Iulian Leahu

CONCURSUL DE FIZICĂ „ȘTEFAN PROCOPIU"

Evaluarea creativității științifice a elevilor





2004

Iulian Leahu

CONCURSUL DE FIZICĂ „ȘTEFAN PROCOPIU”

Evaluarea creativității științifice a elevilor



Redactare: *Corina Florentina Cîrtoaje*

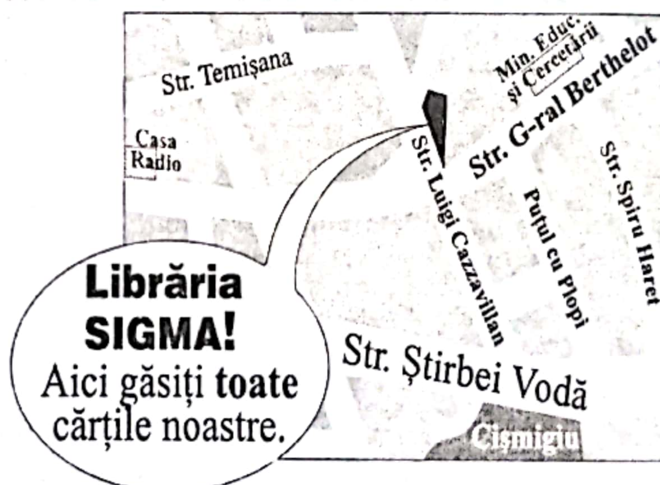
Tehnoredactare: *Dragoș Cristian Leahu*

Design copertă: *Andrei Cîrtoaje*

Fotografiile au fost realizate de prof. *Marcel Cahnita*, Palatul Copiilor Iași

Machetele diplomelor au fost realizate de prof. *Gheorghe Gheorghiță Vornicu*
inf. *Villy Busuioc*
prof. *Iulian Leahu*

ISBN 973-649-150-1



Editura SIGMA

Sediul central:

Str. G-ral Berthelot, nr. 38, sector 1, București, cod 010169
tel. / fax: 313.96.42; 315.39.43; 315.39.70
e-mail: edsigma@librariesigma.ro

Distribuție:

Tel. / fax: 021-243.42.40; 021-243.40.52;
021-243.40.35; 021-243.40.36
Puteți transmite comenzi folosind apelul UniTel la numerele:
080.10000.10; 080.10000.11 (în rețeaua ROMTELECOM)
e-mail: distributie@editurasigma.ro; sigmadistrib@yahoo.com
web: www.editurasigma.ro; www.librariesigma.ro

Cuprins

Cuvânt înainte: Concursul de fizică "Ştefan Procopiu"

Lucrarea prezintă probele Concursului de fizică "Ştefan Procopiu", ediţiile dintre anii 1998 şi 2003, pentru secţiunile "Lucrări scrise" (gimnaziu), "Tehnici de laborator" şi "Grupuri de cooperare" (gimnaziu şi liceu), respectiv, organizarea Concursului pe secţiuni (în varianta care a debutat în 1998 la gimnaziu, ulterior extinsă la liceu).

Dincolo de a oferi o culegere din probele Concursului de fizică, lucrarea are un scop metodic, şi anume, prezentarea instrumentelor de evaluare utilizate: modul de elaborare a probelor, criterii de evaluare, scheme de punctare a lucrărilor realizate de elevi. Unele instrumente sunt păstrate în varianta iniţială, pentru o raportare la evoluţia lor; altele au fost revizuite retrospectiv şi transpuse în termenii utilizaţi în prezent.



Prin evaluarea realizată, în ansamblu, Concursul reflectă tendinţa de a se dezvolta către formule mai economice şi mai obiective (cu precauţia să nu pierdem din autenticitatea obiectivelor sale iniţiale). De la o ediţie la alta, Concursul a fost încurajat să-şi analizeze şi să-şi dezvolte scopurile, metodele, mijloacele: *De ce evaluăm?*, *Ce evaluăm?*, *Cum evaluăm?*, *Ce instrumente utilizăm în acest scop?*, *Ce impact au asupra colectivităţii rezultatele astfel obţinute?* Ceea ce distinge diferitele examinări realizate în şcoală - reflectate în natura evaluării - provine din opţiunile diverse asupra scopurilor evaluării, într-un spectru care variază de la "selecţia elevilor", la "stimularea învăţării". Din perspectiva scopului şi prin natura evaluării realizate, Concursul "Ştefan Procopiu" reprezintă o strategie de evaluare **de tip formativ**, de sprijinire a învăţării, în comparaţie cu strategiile evaluării tradiţionale, axate pe selecţie, de tip normativ. În ansamblul strategiilor de evaluare, Concursul "Ştefan Procopiu" poate fi caracterizat prin următoarele orientări[1]:

Natura evaluării realizate	Orientări ale evaluării tradiţionale	Orientări ale Concursului "Ştefan Procopiu"
(a) **În raport cu strategia de evaluare**	- predominant **normativă** ("la dispoziţia profesorului", "organizată în jurul ideilor de control, sancţiune şi selecţie");	- predominant **formativ** ("în serviciul elevilor", "organizată în jurul ideilor de motivare, progres, schimbare, adaptare");
(b) **În raport cu scopul (finalitatea) evaluării**	- **selecţia** elevilor (de exemplu, a elevilor având capacităţi şi performanţe pentru studii academice ulterioare);	- **stimularea** elevilor creativi, cu disponibilităţi aptitudinale şi intelectuale pentru creaţia ştiinţifică;

[1] Pentru realizarea acestui tablou comparativ, a fost utilizată definirea termenilor *evaluare normativă* şi *evaluare formativă* din G. Meyer, *De ce şi cum evaluăm*, Editura Polirom, Iaşi 2000, p. 31-32, respectiv, definirea obiectivelor de stăpânire a materiei şi de transfer (R. Gagné) şi de exprimare/ creativitate (E.W. Eisner) din V. De Landsheere şi G. De Landsheere, *Definirea obiectivelor educaţiei*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti 1979, p. 223-224.

(c) **În raport cu funcţia evaluării**	- **inventarul cunoştinţelor** (verifică dacă elevii şi-au însuşit "ceea ce trebuia să-şi însuşească");	- **sprijin acordat învăţării** ("pentru ca elevii să înţeleagă ce li se întâmplă: Ce învaţă? Cum învaţă? Ce valoare are pentru ei ceea ce învaţă?");
(d) **În raport cu obiectul evaluării**	- accent pe **rezultatul final** al învăţării/ produsele ştiinţifice realizate de către elevi;	- accent pe **procesele** producţiei ştiinţifice/ pe **capacităţi** aflate "în spatele" produselor realizate;
(e) **În raport cu obiectivele învăţării reflectate în evaluare**	- focalizată pe **obiectivele de stăpânire a materiei**;	- focalizat pe **obiectivele de transfer şi de creativitate** (oferă elevilor "ocazia de a-şi manifesta cunoştinţele, dar mai ales de a le imprima un semn personal");
(f) **În raport cu tehnicile de evaluare utilizate**	- tehnici predominant **structurate** (cu răspunsuri închise, anticipate, axate pe **obiectivitate**, urmărind conformitatea răspunsurilor cu un standard unic - induc **rezultate uniforme** ale învăţării);	- tehnici predominant **nestructurate** (cu răspunsuri deschise, neanticipate, reglate pe un optimum de **validitate/ obiectivitate** - "nu urmăresc omogenitatea răspunsurilor, ci diversitatea lor");
(g) **În raport cu instrumentele evaluării**	- **tradiţionale**, cu fidelitate ridicată (măsoară diferenţele dintre cunoştinţele parţiale sau punctuale ale elevilor şi un **etalon preexistent**; rezultatele evaluării vor reflecta, într-o măsură mai mare sau mai mică, lacunele în cunoştinţe); - **unireferenţiale** (pentru care etalonul este o cunoştinţă completă, unică, transparentă);	- predominant **complementare**, care examinează răspunsurile "pentru a distinge originalitatea şi semnificaţia lor"; urmăresc "nu atât greşelile elevilor, cât să-i informeze asupra progreselor lor"; - **multireferenţiale** (implicând experienţele elevilor, punând accent pe "reperarea de către elevi a criteriilor de evaluare", "pentru ca ei înşişi să devină actorii evaluării", ceea ce "face din eşecul şcolar un duşman declarat");
(h) **În raport cu tipul de inteligenţă identificat**	- identifică **inteligenţa generală** ca aptitudine şcolară (ca model de succes şcolar);	- identifică **inteligenţe multiple** (ca noi modele de succes şcolar);
(i) **În raport cu tipul gândirii promovat**	- promovează **gândirea convergentă**, reproductivă;	- promovează **gândirea divergentă**/ productivă, transferul cunoştinţelor şi creativitatea ştiinţifică;

(j) **În raport cu situaţiile/ contextele evaluării pe care le dezvoltă**	- situaţii **nediferenţiate** faţă de categorii de performanţă şi profiluri psihocomportamentale particulare.	- situaţii **diferenţiate** faţă de categorii de performanţă şi profiluri aptitudinale şi intelectuale multiple (încurajând elevii să-şi descopere «punctele forte» şi să le pună în valoare); - promovează rezolvarea de **probleme contextualizate**) şi **modelul investigativ** al învăţării (anticiparea scopurilor, planificarea acţiunii, autogestionarea erorilor de către elevi), încurajând elevii în "construirea unor modele personale de acţiune"; - are caracter **interactiv** (prin interacţiunile dintre elevi, dintre elevi şi profesori), dezvoltă relaţii de **cooperare;** - reprezintă "un moment de verificare, dar şi un moment structurant al **producerii cunoştinţelor**", valorizând participarea elevilor la propria formare.

Prin **orientarea sa formativă**, Concursul a întâmpinat încă de la debut aşteptările unor categorii largi de elevi, consolidându-şi prestigiul printre elevi, profesori, părinţi, autorităţi, obţinând suport din partea şcolii, influenţând învăţarea, dând sens şi unitate eforturilor celor care l-au realizat în aceşti ani. Tabelul următor prezintă participarea elevilor la ediţiile 1998-2003 ale Concursului pentru gimnaziu cu extindere la liceu:

Ediţia	**Sesiunea judeţeană Iaşi**		**Sesiunea naţională**		**Locul sesiunii naţionale**	**Nr. de judeţe partici-pante**
	Gimnaziu (nr. elevi)	Liceu (nr. elevi)	Gimnaziu (nr. elevi)	Liceu (nr. elevi)		
1998	455	-	-	-	-	-
1999	420	195	235	165	Iaşi	11
2000	445	220	323	250	Iaşi	14
2001	583	171	340	202	Iaşi	14
2002	550	258	359	251	Galaţi	14
2003	575	216	250	259	Iaşi	16

Prin mijloacele evaluării rezultatelor şcolare, Concursul este axat pe dezvoltarea **dimensiunii investigative** a învăţării fizicii în şcoală şi pe cerinţele unui învăţământ de fizică **centrat pe elev**. Multiplicarea formelor evaluării rezultatelor şcolare - având la bază finalităţi pertinente - constituie nu doar o sursă de informaţii asupra învăţării în

şcoală, ci şi un mijloc de a influenţa modernizarea proceselor de învăţământ. În acest sens, Concursul încearcă să întreţină o acţiune de înnoire a bazelor predării fizicii în şcoală, fiind implicat atât în direcţia **ameliorării instrumentelor de evaluare** a rezultatelor şcolare, cât şi în direcţia identificării a **noi modele de performanţă şcolară** în studiul fizicii.



Ediţiile Concursului au debutat la Iaşi, la iniţiativa profesorilor ieşeni, în 1995/ 1996 pentru licee şi în 1997/ 1998 pentru gimnaziu. Ulterior, varianta concepută pentru gimnaziu a Concursului a fost extinsă la liceu. Concursul se organizează anual, în sesiuni locale, judeţene şi naţionale, cu scopul de **a încuraja creativitatea ştiinţifică a elevilor şi creaţia ştiinţifică şcolară, în cadrul oferit de studiul fizicii prin programele de învăţământ.** În ansamblul competiţiilor de fizică şcolare, Concursul "Ştefan Procopiu" poate fi apreciat drept un concurs de creativitate ştiinţifică în cadrul disciplinei.

Concursul "Ştefan Procopiu" este o activitate dedicată elevilor, realizată cu suflet. (În ciuda stângăciilor ei, şi cartea de faţă a fost scrisă cu suflet). Folosesc prilejul să mulţumesc colegilor - cca. 80 de profesori de fizică şi de alte specialităţi (biologie, chimie, geografie, limba română, educaţie plastică, informatică, matematică, tehnologie) - alături de care am trecut, an de an, examenele organizării **ediţiilor ieşene** ale Concursului ("o iniţiativă ieşeană care face cinste Iaşiului", cum spune un distins profesor universitar ieşean, "un concurs complex şi de viitor", cum remarca prof. Liliana Alexandru:

- Prof. **Ioana Ştefan**, Şc. Waldorf Iaşi (1997-1999), încurajând ideile de început ale Concursului şi contribuind la realizarea primelor teste;
- Prof. **Iulian Grindei**, Col. Naţional Iaşi (m. 1998), prof. **Liliana Alexandru**, Lic. "G. Ibrăileanu" Iaşi, prof. **Ioana Ştefan**, Şc. Waldorf Iaşi, prof. **Iuliana Anton**, Lic. "D. Cantemir" Iaşi, prof. **Constantin Alexandru**, Lic. "Gr. Moisil" Iaşi, prof. **Emilia Hatescu**, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi, prof. **Ana Oprişan**, Gr. Şc. "I.C. Ştefănescu" Iaşi în faţa cărora, în decembrie 1997, am prezentat ideile variantei pentru gimnaziu a Concursului şi al căror acord a stat la baza organizării primei ediţii a Concursului pentru gimnaziu (doar secţiunea "Lucrări scrise", dar evaluarea se realiza în raport cu opt categorii de performanţă);
- Prof. **Emilia Hatescu**, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi, prof. **Adriana Todirel**, Şc. "I. Ghica" Iaşi, prof. **Gheorghe Balan**, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Georgel Arhire**, Gr. Şc. "Tehnoton" Iaşi, prof. **Ofelia Ionescu**, Şc. "A. Russo" Iaşi, pentru sprijinirea înfiinţării a noi secţiuni ale Concursului (în 1999 apar "Lucrări prezentate oral", având comisiile "Lucrări ştiinţifice" şi "Lucrări interdisciplinare", respectiv, "Lucrări practice", având comisiile "Tehnici de laborator" şi "Fizică aplicată"; în 2000 apare secţiunea "Grupuri de cooperare", iar în 2001, "Fizică pe calculator"; din anul 2000, toate aceste secţiuni sunt extinse şi pentru elevii de liceu);
- Prof. **Diamanda Leahu**, I.S.J. Iaşi (1997-2000), prof. **Gheorghe Balan**, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, pentru eforturile de organizare a Concursului, în calitate de vicepreşedinţi şi prof. **Daniela Drăgan**, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi, pentru activitatea în calitate de secretar al Concursului;
- Prof. **Mihai Keller**, Gr. Şc. "D. Mangeron" Iaşi, prof. **Raluca Hreniuc** (educaţie plastică), Şc. "E. Cuza" Iaşi, prof. **Virgil Mitrea**, Lic. "G. Ibrăileanu" (în prezent,

pensionar), prof. **Eugen Oniciuc**, Gr. Şc. "C. Brâncuşi" Iaşi, prof. **Georgel Arhire**, Gr. Şc. "Tehnoton" Iaşi, prof. **Rodica Chiriac**, Gr. Şc. "M. Sturdza" Iaşi, prof. **Marius Smirnov**, Col. "D. Leonida" Iaşi, pentru contribuţii la elaborarea criteriilor de evaluare a lucrărilor prezentate de elevi;

- Ing. **Dan Alcazi** (m. 2001), prof. **Dorina Moroşan**, Gr. Şc. "Tehnoton" Iaşi, prof. **Cristina Simirad**, Şc. "Gh.I. Brătianu" Iaşi, prof. **Daniela Murgescu**, Şc. "Gh.I. Brătianu" Iaşi, prof. **Adriana Todirel**, Şc. "I. Ghica" Iaşi, prof. **Elisabeta Asăndulesei**, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi, prof. **Despina Averescu** şi prof. **Viorica Petriman**, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi şi alţii, pentru sprijinul material oferit Concursului;
- Prof. **Diamanda Leahu**, Şc. "G. Călinescu" Iaşi, prof. **Daniela Drăgan**, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi, prof. **Eugen Oniciuc**, Lic. "C. Brâncuşi" Iaşi, prof. **Adriana Iacob-Cojocariu**, Col. Naţional Iaşi, prof. **Elisabeta Asăndulesei**, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi, prof. **Corina Balan**, Şc. "T. Maiorescu" Iaşi, prof. **Gheorghe Balan**, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Nicolae Dorobăţ**, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Ofelia Ionescu**, Şc. "A. Russo" Iaşi, prof. **Irina Frunză**, Şc. "I. Neculce" Iaşi şi alţii, pentru contribuţii la elaborarea probelor Concursului;
- Prof. **Adriana Iacob-Cojocariu**, Col. Naţional Iaşi, prof. **Elisabeta Asăndulesei**, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi, prof. **Adriana Todirel**, Şc. "I. Ghica" Iaşi, prof. **Corina Balan**, Şc. "T. Maiorescu" Iaşi, prof. **Emil Butnăraşu** (geografie), Şc. "Al. cel Bun" Iaşi, prof. **Rodica Chiriac**, Gr. Şc. "M. Sturdza" Iaşi, prof. **Ioana Călţun**, Lic. "V. Alecsandri" Iaşi, prof. **Luminiţa Urmă** (chimie), Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Mihai Keller**, Gr. Şc. "D. Mangeron" Iaşi, prof. **Raluca Hreniuc** (educaţie plastică), Şc. "E. Cuza" Iaşi, prof. **Eugen Oniciuc**, Gr. Şc. "C. Brâncuşi" Iaşi, prof. **Gheorghe Balan**, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Georgel Arhire**, Gr. Şc. "Tehnoton" Iaşi, prof. **Ofelia Ionescu**, Şc. "A. Russo" Iaşi, prof. **Irina Frunză**, Şc. "I. Neculce" Iaşi, prof. **Mihaela Bulai**, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Cezar Tăzlăoanu**, Lic. "Gr. Moisil" Iaşi, prof. **Alexandru Sebastian** (informatică), Lic. "Gr. Moisil" Iaşi, prof. **Ecaterina Ciobanu**, Lic. "V. Alecsandri" Iaşi, prof. **Violeta Cozma**, Lic. "V. Alecsandri" Iaşi, prof. **Emilia Hatescu**, Col. "R. Wurmbrandt" Iaşi, prof. **Iuliana Anton**, Lic. "D. Cantemir" Iaşi, în calitate de coordonatori ai comisiilor de evaluare, dintre care majoritatea de la debutul concursului până în prezent;
- Prof. **Irina Chifan**, Lic. "V. Alecsandri" Iaşi, prof. **Cristi Podianu**, Şc. "N. Iorga" Iaşi, prof. **Rodica Apolozan**, Clubul Copiilor Podu-Iloaie, prof. **Doina Ruscanu**, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Adriana Todirel**, Şc. "I. Ghica" Iaşi, prof. **Magdalena Cahniţă**, Şc. "G. Coşbuc" Iaşi, prof. **Laura Ciocoiu**, Lic. "G. Ibrăileanu" Iaşi, prof. **Viorica Huţanu**, Lic. "D. Cantemir" Iaşi, prof. **Ana Oprişan**, Gr. Şc. "I.C. Ştefănescu" Iaşi, prof. **Marta Keller**, Şc. "N. Iorga" Iaşi, prof. **Dorina Moroşan**, Gr. Şc. "Tehnoton" Iaşi, prof. **Graţiela Creţu**, Şc. Specială Iaşi, prof. **Maricica Manole**, Şc. "E. Cuza" Iaşi, prof. **Elena Văcăriţa**, Şc. "C. Hogaş" Iaşi, prof. **Gabriela Gârlagiu**, Şc. "I. Creangă" Iaşi, prof. **Magdalena Postolache**, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi, prof. **Cristina Rusu**, Şc. "T. Maiorescu" Iaşi, prof. **Mihaela Curteanu**, Col. "C. Negruzzi" Iaşi, prof. **Luminiţa Popa**, Lic. Pedagogic "V. Lupu" Iaşi, prof. **Carmen Carasevici**, Lic. "G. Ibrăileanu" Iaşi, prof. **Eugenia Ciubotăraşu**, Şc. "O. Cazimir" Iaşi, prof. **Mariela Macovei** (limba română), Şc. "Al. cel Bun" Iaşi, prof. **Georgeta Radu**, Şc. "O. Cazimir" Iaşi, prof. **Puiu Vrânceanu**, Casa de Copii Bucium, prof. **Ortansa Cojoc** (limba română), Şc. "Al. cel Bun" Iaşi, prof. **Ştefan Mârzac**, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Diana Lupeică** (limba română), Şc. "Al. cel Bun" Iaşi, prof. **Ioan Trandafir** (biologie), Şc. "Al. cel

Bun" Iaşi, prof. **Iuliana Anton**, Lic. "D. Cantemir" Iaşi, prof. **Silvia Apraloe**, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi, prof. **Mariana Stana**, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi, prof. **Adina Teodorescu**, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi, prof. **Emanuel Chelariu**, Şc. "I. Creangă" Tg. Frumos, prof. **Nicolae Dorobăţ**, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Ioan Gherman**, Lic. "D. Cantemir" Iaşi, prof. **Liliana Chicoş**, Lic. "G. Ibrăileanu" Iaşi, prof. **Maria Aniţă**, Gr. Şc. "I.C. Ştefănescu" Iaşi, prof. **Vasile Ciubotăraşu**, Lic. "D. Cantemir" Iaşi, prof. **Mariana Caia**, Gr. Şc. "Gh. Asachi" Iaşi, prof. **Adrian Pavliuc**, Lic. "Gr. Moisil" Iaşi, prof. **Valentina Fediuc**, Gr. Şc. "I.C. Ştefănescu" Iaşi, prof. **Letiţia Mitrea**, Gr. Şc. "I.C. Ştefănescu" Iaşi, prof. **Ada Burescu** (chimie), Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Simona Băcăiţă**, Şc. "I. Teodoreanu" Iaşi, prof. **Mihaela Panait** (educaţie plastică), Lic. "O. Băncilă" Iaşi, prof. **Carmen Ştefănescu** (limba română), Şc. "Al. cel Bun" Iaşi, prof. **Petronela Drăgoi**, Gr. Şc. "D. Mangeron" Iaşi, prof. **Cristinela Bojoga**, Gr. Şc. "R. Cernătescu" Iaşi, prof. **Mihaela Alexandru** (limba română), Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Monica Pascal**, Gr. Şc. "D. Mangeron" Iaşi, prof. **Daniela Băbuşcă**, Şc. "Al. Vlahuţă" Iaşi, prof. **Elena Buceac** (matematică), Şc. "Al. cel Bun" Iaşi, prof. **Daniela Baban**, Gr. Şc. "Tehnoton" Iaşi, prof. **Iuliana Vulpoi**, Lic. "Al. I. Cuza" Iaşi, prof. **Marius Smirnov**, Col. "D. Leonida" Iaşi, Prof. **Cristina Smirnov**, Lic. "I. Neculce" Tg. Frumos, prof. **Maria Boz** (educaţie plastică), Şc. "T. Maiorescu" Iaşi, prof. **Vera-Vica Cucinschi** (limba română), Şc. "T. Maiorescu" Iaşi, prof. **Bogdan Ionescu**, Şc. "A. Russo" Iaşi, prof. **Daniela Boghean** (limba română), Gr. Şc. "D. Mangeron" Iaşi, prof. **Ana-Maria Brumă** (educaţie plastică), Col. Naţional Iaşi, prof. **Camelia Fecioru**, Şc. "Mircea cel Bătrân" Iaşi, prof. **Elena Bulai**, Şc. "N. Iorga" Iaşi, prof. **Constantin Mănuţă** (lb. română), Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Victoria Ţâmpu**, Col. Th. "Gh. Asachi" Iaşi, prof. **Camelia Popa**, Col. "D. Leonida" Iaşi, ing. **Dorel Şulea**, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi, prof. **Marius Bursuc**, Lic. Hălăuceşti Iaşi, prof. **Grigore Silvaş**, Col. "E. Racoviţă" Iaşi, prof. **Ana-Gabriela Machiu**, Şc. Coarnele Caprei; prof. **Irina Păun**, Lic. "Gr. Moisil" Iaşi, prof. **Mirela Cerchez**, Lic. "Al. I. Cuza" Iaşi, în calitate de membri ai comisiilor de evaluare, dintre care majoritatea de la debutul concursului până în prezent;

- Colectivului de profesori din Galaţi, coordonat de prof. **Camelia Negoiţă**, inspector de specialitate al I.S.J. Galaţi şi prof. **Ionel Hăulică**, Gr. Şc. Metalurgic Galaţi, pentru organizarea ireproşabilă a sesiunii naţionale a Concursului din 2002 de la Galaţi şi pentru contribuţii la dezvoltarea Concursului.

De asemenea, adresez mulţumiri:

- Doamnei conf. univ. dr. **Cleopatra Mociuţchi** şi Domnului prof. univ. dr. **Ioan Gottlieb** de la Facultatea de fizică a Universităţii "Alexandru Ioan Cuza" din Iaşi, pentru încurajările şi sprijinul acordate Concursului în toţi aceşti ani;
- Doamnei dr. **Mihaela Singer**, cerc. şt. princ. la Institutul de Ştiinţe ale Educaţiei Bucureşti şi Domnului **Boris Singer**, directorul Editurii "Sigma", pentru sprijinul în publicarea acestei lucrări.

Iulian Leahu

I. Probele Concursului “Ştefan Procopiu” Ediţiile 1998 - 2003

1. Probele secţiunii *Lucrări scrise* pentru gimnaziu

Temele sunt opţionale!

Pot fi utilizate culori şi calculator de buzunar în redactarea răspunsurilor.

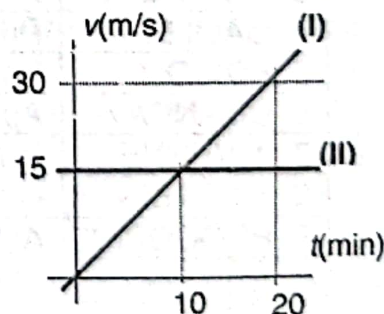
Sunt apreciate contribuţiile creative la formularea răspunsurilor: soluţii multiple ale problemelor, aplicaţii ale cunoştinţelor ştiinţifice în situaţii noi, spontaneitatea, imaginaţia, originalitatea etc.

Timpul de lucru: 3 ore.

1.1 Sesiunea judeţeană, Iaşi 23-24 mai 1998[1]

Clasa a VI-a

1. Imaginează-ţi şi descrie: “Un parc de joacă în care se folosesc magneţi”.
2. Descrie procedee experimentale pentru observarea dilatării corpurilor, utilizând materiale uzuale casnice.
3. Descrie utilizările neobişnuite ale unei oale cu capac (cu materiale accesorii) pentru demonstrarea unor proprietăţi sau fenomene fizice.
4. Un cub cu latura l=2 cm cântăreşte m=634 g. Să se calculeze densitatea corpului şi alungirea pe care acest corp o produce asupra unui resort, dacă resortul este suspendat în poziţie verticală. Se dau: constanta de elasticitate a resortului k=10 N/m şi g=10 N/kg. Ce ţi se pare neobişnuit în enunţul problemei?
5. Reprezentarea grafică a vitezelor a două automobile, în funcţie de timp, este dată în figura alăturată. Automobilele pleacă în acelaşi moment, unul spre celălalt, din două oraşe diferite şi se întâlnesc după 20 min. Ce distanţă este între cele două oraşe ?



---

[1] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc. "Alexandru cel Bun" Iaşi; prof. Ioana Ştefan, Şc. Waldorf Iaşi; prof. Diamanda Leahu, I.S.J. Iaşi; prof. Emilia Hatescu, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Viorica Huţanu, Lic. "D. Cantemir" Iaşi; prof. Liliana Alexandru, Lic. "G. Ibrăileanu" Iaşi; prof. Ana Oprişan, Gr. Şc. "Victoria" Iaşi; prof. Ioana Călţun, Gr. Şc. "Victoria" Iaşi; prof. Elisabeta Asăndulesei, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Carmen Carasevici, Lic. "G. Ibrăileanu" Iaşi.

6. Ana-Maria, cl. a VI-a[2], *Jurnal de observaţii*: "Vara, când intru în uscătorul blocului să pun rufe la uscat, observ că este răcoare în uscător, atât timp cât rufele sunt ude. Dar după ce rufele s-au uscat, în uscător se face cald. De ce?"
7. Gianina, cl. a VII-a, *Jurnal de observaţii*: "Când scot apă rece din fântână şi o vărs jos pe zăpadă, din zăpadă ies aburi. Cum aţi explica aceasta?"
8. Ce înseamnă "frig de crapă pietrele"? Poate fi cald "să crape pietrele"?
9. În timpul erupţiilor vulcanilor, în coloana de fum se pot produce fulgere. Care ar putea fi cauza acestui fenomen?
10. Scrie o povestire ştiinţifico-fantastică: "Cum îţi imaginezi laboratorul de fizică al şcolii în anul 2050?"
11. Ordonează fenomenele fizice pe care le cunoşti, după vitezele cu care ştii că ele se întâmplă.
12. Uscătorul de păr foloseşte căldura şi curenţii de aer pentru uscarea rapidă a părului. De ce? Ce fenomene au loc?
13. Ce s-ar întâmpla dacă nu ar exista vântul?
14. Scrie o compoziţie literară (poezie, epigramă, eseu, catren etc.) pe tema: "Inerţia corpurilor".
15. Ilustrează prin desene: "Condensarea".
16. Povesteşte cele mai interesante întâmplări cu fenomene fizice, pe care le-ai trăit.
17. Scrie un eseu ştiinţific pe tema: "Ce multe fenomene de pe Pământ folosesc căldura Soarelui!".
18. Tratează o temă propusă de tine.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor[3]

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 7, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 6, 7, 11
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 2, 3, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 3, 12, 15
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	1, 3, 16, 17
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 6, 8, 17
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	10, 14, 15, 17
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀ [4]
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+ [5]

[2] Elevi ai Şcolii "Al. cel Bun" Iaşi (1995-1999).

[3] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

[4] Simbolul „∀" arată că pentru aprecierea originalităţii poate fi considerat „oricare" dintre itemi, în funcţie de originalitatea răspunsului, dar nu în sens cumulativ, ci în raport cu răspunsul cel mai bine plasat în ceea ce priveşte originalitatea.

[5] Simbolul „+" arată cumularea tuturor punctajelor obţinute.

Clasa a VII-a

1. Imaginează-ți şi descrie. "Un parc de joacă în care se folosesc mecanisme simple".
2. Descrie procedee experimentale pentru observarea şi măsurarea elasticității corpurilor, utilizând materiale casnice.
3. Descrie utilizările unei sticle (recipient) din material plastic de 2 l (cu materiale accesorii) pentru demonstrarea unor proprietăți şi fenomene fizice.
4. Într-un roman de Jules Verne, unul dintre eroi îşi propune să calculeze ce parte a corpului său a parcurs o cale mai lungă, în timpul călătoriei în jurul Pământului: capul sau picioarele. Puteți să-l ajutați? Cu cât este calea mai lungă? Persoana are 1,7 m înălțime, iar raza Pământului este de 6400 km.
5. Într-un calorimetru cu capacitate calorică neglijabilă, în care se află 150 g de apă la temperatura de 18 ^{0}C, se introduce o bilă de aluminiu, încălzită la flacăra spirtierei. Temperatura de echilibru termic devine 36 ^{0}C. Aflați temperatura la care a fost încălzită bila. Căldurile specifice sunt: pentru aluminiu, 920 J/kgK ; pentru apă, 4185 J/kgK.
6. Ana-Ioana, cl. a VII-a, *Jurnal de observații*: "Într-o zi, am luat din trusa tatii cinci bucăți de cauciuc dreptunghiulare, de aceeaşi grosime, dar de diferite mărimi - lungimi şi lățimi. Am început să le îndoi, apăsându-le pe masă şi apoi să le dau drumul. Am observat că bucățile de cauciuc săreau la înălțimi şi la distanțe diferite. Cum ați explica aceasta?"
7. Georgiana, cl. a VI-a, *Jurnal de observații*: "Am pus apă la fiert într-un vas şi am dat drumul în vasul respectiv la un cuişor (mirodenie). Când apa a început să se încălzească şi au apărut bule de aer pe pereții vasului, am observat că micul cuişor, care până atunci stătuse orizontal la fundul apei, s-a ridicat în picioare, cu capătul mai gros spre suprafață, parcă era un bold înfipt în fundul vasului. După câteva minute, s-a ridicat la suprafață. Cum ai explica aceasta?"
8. Un copil alunecă din vârful unui tobogan. Ce mărimi fizice studiate în clasa a VII-a pot descrie alunecarea sa până la oprire pe porțiunea orizontală aflată la baza toboganului? Argumentează răspunsurile.
9. Cu cât lovim mai iute apa dintr-un lighean cu palma, cu atât durerea este mai mare! Cum explici?
10. Scrie o povestire ştiințifico-fantastică: "Excursie, la ora de fizică, într-un oraş submarin".
11. Ordonează fenomenele fizice pe care le cunoşti, după vitezele cu care ştii că ele se întâmplă.
12. Eschimoşii îşi fac case din gheață. Îi apără contra frigului?
13. Ce crezi că s-ar întâmpla dacă nu ar exista forța de frecare?
14. Scrie o compoziție literară (poezie, epigramă, eseu, catren etc.) pe tema: "Echilibrul termic".
15. Ilustrează prin desene: "Presiunea atmosferică".
16. Povesteşte cele mai interesante întâmplări cu fenomene fizice, pe care le-ai trăit.
17. Scrie un eseu ştiințific: "Ce multe fenomene de pe Pământ folosesc căldura Soarelui!".
18. Tratează o temă propusă de tine.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 7, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 6, 7, 11
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 2, 3, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 3, 12, 15
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	1, 3, 16, 17
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 6, 8, 17
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	10, 14, 15, 17
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

1. Imaginează-ţi şi descrie: "O centrală electrică amplasată la ţărmul mării, care foloseşte energia valurilor (a fluxului şi refluxului)".
2. Descrie procedee experimentale pentru măsurarea forţelor, utilizând materiale aflate în laboratorul de fizică şcolar.
3. Descrie utilizări neobişnuite ale unui motoraş electric (cu materiale accesorii).
4. Ce randament are un fierbător electric cu rezistenţa de 40 Ω, conectat la reţeaua de 220 V, care încălzeşte într-o oră 10 l de apă, de la 20 °C până la fierbere? Densitatea apei este de 1.000 kg/m^3, iar căldura specifică a apei, 4.185 J/kgK.
5. Reprezintă grafic un "miraj", ştiind că deasupra deşertului pot fi distinse nouă straturi de aer cu indici de refracţie din ce în ce mai mari.
6. Gabriel, cl. a VIII-a, *Jurnal de observaţii*: "Am acasă un hamster care stă într-un lighean de plastic. Seara încearcă să fugă din lighean şi se freacă de marginea ligheanului. După zece minute de frecare cu gheruţele de marginea ligheanului, blana lui care are cam doi centimetri, devine foarte pufoasă, firele de păr stau depărtate. Cum aţi explica aceasta?"
7. Andreea, cl. a VI-a, *Jurnal de observaţii*: "Făcând baie, am observat că mâna aşezată în apă orizontal se vede mai aproape, dar când am aşezat mâna vertical, degetele păreau mai mici decât cele normale. Cum aţi explica observaţia?"
8. Dacă s-ar construi un tunel de cale ferată, lung de 4.000 km între Bucureşti şi Paris, săpat în linie dreaptă, presupunând că nu acţionează rezistenţa aerului şi forţa de frecare, ar mai fi nevoie de locomotive?
9. Adeseori, copacii trăsniţi sunt despicaţi, fără a fi carbonizaţi. Ce se întâmplă, în acest caz?
10. Scrie o povestire ştiinţifico-fantastică: "Aventură într-un conductor parcurs de curent electric".
11. Ordonează fenomenele fizice pe care le cunoşti, după vitezele cu care ştii că ele se întâmplă.
12. De ce nu se poate folosi un magnet pentru ridicarea unei piese de oţel încălzită la incandescenţă?
13. Ce crezi că s-ar întâmpla, dacă nu ar exista gravitaţia?

14. Scrie o compoziție literară (poezie, epigramă, eseu, catren etc.) pe tema: "Inducția electromagnetică".
15. Ilustrează prin desene: "Echilibrul corpurilor".
16. Povestește cele mai interesante întâmplări cu fenomene fizice, pe care le-ai trăit.
17. Scrie un eseu științific: "Ce multe fenomene de pe Pământ folosesc căldura Soarelui!".
18. Tratează o temă propusă de tine.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		**Itemi**
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 7, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 6, 7, 11
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 3, 12, 15
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 3, 16, 17
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 6, 8, 17
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	10, 14, 15, 17
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

1.2 Sesiunea județeană, Iași 24-25 aprilie 1999[6]

Clasa a VI-a

1. Imaginează-ți și descrie: "Demonstrații de fizică ... în bucătărie!".
2. Scrie un eseu științific dezvoltând ideea următoare: "Istoria a demonstrat că punerea în aplicare a ideilor fizicii conduce la noi întrebări în fizică. Ia exemplul descoperirii magneților, pentru a încerca să argumentezi în favoarea acestei idei".
3. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poți să construiești un termometru. Tu ce materiale ai folosi și cum ai proceda?
4. Tom și Jerry au pariat pe o bucată de cașcaval de formă paralelipipedică, acoperită cu ceară, ca acela care va afla volumul "găurilor" din ea să o câștige. Jerry, cu rigla a măsurat dimensiunile bucății de cașcaval, 2 cm, 10 cm, 1 cm, iar resortul dinamometrului s-a alungit cu 1 cm. Știind densitatea brânzei de 1500 kg/m^3, g=10 N/kg și constanta de elasticitate a resortului de 10 N/m, aflați densitatea medie a bucății de cașcaval și volumul golurilor din ea.

---

[6] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Ioana Ștefan, Șc. Waldorf Iași; prof. Emilia Hatescu, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Liliana Alexandru, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași; prof. Diamanda Leahu, I.S.J. Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. Șcheia Iași; prof. Marta Keller, Școala "N. Iorga" Iași; prof. Adriana Todirel, Șc. "Ion Ghica" Iași; prof. Elisabeta Asăndulesei, Școala "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Lic. Național Iași; prof. Corina Balan, Șc. "T. Maiorescu" Iași; prof. Daniela Magop, Șc. "D. Sturdza" Iași.

5. Jerry rodea liniştit bucata de caşcaval din problema anterioară, la 20 m de gaura sa. Tom l-a observat de la 50 m şi a pornit spre el cu 63 km/h. Jerry l-a observat pe Tom după o secundă şi a început să fugă spre gaură cu 5 m/s. A scăpat?
6. Georgiana, clasa a VII-a, *Jurnal de observaţii*: "Mergând pe malul unui lac, am zărit un buştean plutind. Buşteanul era aşezat orizontal, era foarte mare şi totuşi nu se scufunda. Am luat o pietricică mică de jos şi am aruncat-o în lac. Aceasta s-a scufundat imediat. Am rămas uimită, căci eu ştiam că pietricica era mult mai uşoară ca buşteanul. De ce buşteanul nu s-a scufundat, fiind totuşi mai greu ca pietricica?"
7. O minge de tenis de masă cade într-o gaură adâncă. Cum reuşeşti s-o scoţi?
8. Andrei, clasa a VII-a, *Jurnal de observaţii*: "Într-o după-amiază, spălând un pahar cu apă fierbinte şi punându-l pe o tavă cu gura în jos, am observat că paharul a început să se deplaseze pe tavă, cu o viteză destul de mare. Cum se explică observaţia?"
9. Cristian, clasa a VIII-a, *Jurnal de observaţii*: "Când călcăm din greşeală o minge de tenis de masă, ea se deformează şi rămâne deformată. Dar dacă o fierbem, mingea revine la forma iniţială. Cum explicaţi aceasta?".
10. Eşti profesor de fizică. Elevii te asaltează cu întrebări despre ştiinţa pe care o predai. Imaginează-ţi şi descrie ce întrebări îţi pun elevii.
11. Scrie o povestire SF: "Păţaniile unui mare mincinos în Ţara Fizicii".
12. După fiecare lecţie, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieţi într-un jurnal observaţiile zilnice asupra fenomenelor fizice despre care tocmai aţi discutat. Ce observaţii ar putea conţine jurnalul tău?
13. Scrie un dialog între tine şi colegi de clasă pe tema: "Gheţarii plutitori (aisberguri)".
14. Ilustrează prin desene: "Fizica este amuzantă!".
15. Tratează un subiect propus de tine.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor[7]

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 8, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 2, 3, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 8, 12
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	7, 8, 12, 13
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	1, 3, 7, 8
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	2, 10, 11, 14
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

[7] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

Clasa a VII-a

1. Imaginează şi descrie: "Invenții utile pentru parcul de joacă".
2. Scrie un eseu ştiințific, dezvoltând ideea: "Istoria a demonstrat că punerea în aplicare a ideilor fizicii conduce la noi întrebări pe care fizicienii şi le pun. Consideră exemplul inventării aerostatului, pentru a încerca să găseşti argumente în favoarea acestei idei".
3. În podul casei bunicilor se găsesc tot felul de lucruri inutile. Bunicul vrea să improvizeze o instalație pentru duş cu apă caldă. Ce lucruri foloseşte şi cum?
4. Un panou de beton de 2 t este ridicat rectiliniu şi uniform, la 10 m, în 40 s. Să se calculeze: a) lucrul mecanic efectuat pentru ridicarea panoului; b) viteza panoului; c) energia potențială gravitațională a panoului la înălțimea de 10 m; d) energia cinetică a panoului în timpul mişcării. g=10 N/Kg.
5. Un corp A aflat pe un plan înclinat de unghi $\alpha=30°$ este legat, printr-un fir care trece peste un scripete aflat în vârful planului înclinat, de un corp B de masă 0,5 kg şi volum 100 cm^3, scufundat în apă. Randamentul planului înclinat este de 80%, iar scripete se consideră ideal. Să se calculeze valorile masei corpului A, pentru care acesta rămâne în echilibru.
6. Smaranda, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Mă fugărea un băiat mai mare. Ajunsă în cameră, împingeam în uşă, iar el de partea cealaltă. Dar nu reuşea să deschidă uşa, cu toate că era mai puternic. Mai mică fiind, credeam că sunt mai puternică decât el şi mai târziu m-am lăudat cu asta. Acum eu am înțeles de ce".
7. La atingere cu mâna, clanța uşii pare mai rece, iar lemnul uşii mai cald. Pe corpul nostru, îmbrăcămintea de bumbac sau de lână pare mai caldă decât îmbrăcămintea sintetică. Cum se explică senzațiile de rece şi de cald pe care le produc materiale diferite?
8. Raluca, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Într-o zi, la mine în cameră geamul era deschis. Când am deschis uşa, am observat că se deschide mai uşor decât atunci când geamul este închis. Ştiți de ce?"
9. Georgiana, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Am pus apă la fieri într-un vas şi am dat drumul în vasul respectiv la un cuişor (mirodenie). Când apa a început să se încălzească şi au apărut bule de aer pe pereții vasului, am observat că micul cuişor, care până atunci stătuse orizontal la fundul apei, s-a ridicat în picioare, cu capătul mai gros spre suprafață, parcă era un bold înfipt în fundul vasului. După câteva minute, s-a ridicat la suprafață".
10. Eşti profesor de fizică. Elevii te asaltează cu întrebări despre ştiința pe care o predai. Imaginează-ți şi descrie ce întrebări îți pun elevii.
11. Scrie o povestire SF: "Pățaniile unui mare mincinos în Țara Fizicii".
12. După fiecare lecție, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieți într-un jurnal observațiile voastre zilnice asupra fenomenelor fizice despre care tocmai ați discutat. Ce observații ar putea conține jurnalul tău?
13. Scrie un dialog între tine şi câțiva colegi pe tema: "Principiul acțiunilor reciproce".
14. Ilustrează prin desene: "Experiențe amuzante de fizică în baie!".
15. Tratează un subiect propus de tine.



Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 8, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 2, 3, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 8, 12
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	7, 8, 12, 13
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	1, 3, 7, 8
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	2, 10, 11, 14
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

1. Imaginează şi descrie: "Invenţii proprii, utile acasă!".
2. Scrie un eseu ştiinţific, dezvoltând ideea: "Istoria a demonstrat că punerea în aplicare a ideilor fizicii conduce la noi întrebări în fizică. Ia exemplul inventării paratrăsnetului, pentru a încerca să găseşti argumente în favoarea acestei idei".
3. Ai uitat apa deschisă, inundând apartamentul. Te-ai hotărât să construieşti, cu materialele pe care le ai la îndemână în casă, un dispozitiv pentru avertizare contra inundaţiilor. Cum îl construieşti?
4. Dacă atingi un obiect metalic într-o zi uscată, s-ar putea să vezi o mică scânteie şi să simţi un şoc, o pişcătură. Explicăm aceasta, spunând că ne-am electrizat. Dacă acumulezi sarcină electrică şi apoi atingi partea lemnoasă a unei uşi, adesea nu vei observa nimic, dar le-ai putea observa, dacă ai atinge clanţa de metal. De ce? Uneori, dacă atingi partea lemnoasă şi apoi clanţa metalică, în nici unul dintre cazuri nu este semnalată scânteia sau şocul, deşi acestea ar fi avut loc dacă aţi fi atins mai întâi clanţa metalică. Sugerează o explicaţie. Propune o metodă pentru evitarea acestui fenomen.
5. Pe malul râului, Păcală trebuie să-i măsoare lăţimea. Dar nu are la îndemână decât un băţ lung de un metru. Trage cozorocul şepcii pe-o parte, se scarpină, se foieşte, stă pe gânduri. În cele din urmă, găseşte rezolvarea. Cum a procedat?
6. Roxana, clasa a VIII-a, *Jurnal de observaţii*: "Un curent electric trece printr-o sârmă de fier, aducând-o la incandescenţă. Din ce cauză, scufundând o parte din această sârmă în apă rece, cealaltă parte a sârmei se înroşeşte foarte puternic sau chiar se topeşte?".
7. Printr-o ţeavă de metal curge apă rece. Cum afli sensul de curgere?
8. Aurora, clasa a VIII-a, *Jurnal de observaţii*: "Uneori se foloseşte o metodă simplă şi ieftină pentru a stabili dacă piesele de fier au goluri sau fisuri, magnetizând piesele (de exemplu, trecând curent electric prin ele) şi acoperindu-le cu petrol în care se află pilitură de fier. Cu acest prilej, se constată că în dreptul fisurilor pulberea de fier se adună, în timp ce acolo unde piesa este fără defecte, nu. Cum se explică fenomenul?"
9. Bogdan, clasa a VIII-a, *Jurnal de observaţii*: "Pieptănându-mă cu un pieptene din plastic, observ cum părul mi se zburleşte şi simt o «atingere» tot timpul şi chiar mi se ridică părul în sus. Cum aţi explica aceasta?".

10. Eşti profesor de fizică. Elevii te asaltează cu întrebări despre ştiinţa pe care o predai. Imaginează-ţi şi descrie ce întrebări îţi pun elevii.
11. După fiecare lecţie, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieţi într-un jurnal observaţiile voastre zilnice asupra fenomenelor fizice despre care tocmai aţi discutat. Scrie ce observaţii ar putea conţine jurnalul tău.
12. Scrie o povestire SF: "Păţaniile unui mare mincinos în Ţara Fizicii".
13. Descrie un dialog între tine şi colegii de clasă pornind de la o temă de fizică ce v-a stârnit curiozitatea.
14. Ilustrează prin desene: "În excursie, cu manualul de fizică!".
15. Tratează un subiect propus de tine.

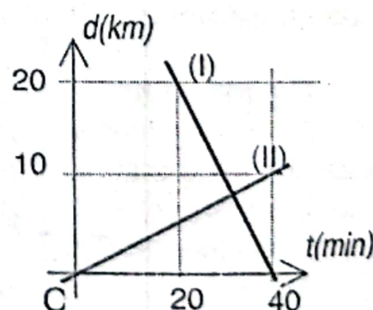
Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 8, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 2, 3, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 8, 12
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	7, 8, 12, 13
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	1, 3, 7, 8
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	2, 10, 11, 14
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

1.3 Sesiunea naţională, Iaşi 29-31 mai 1999[8]

Clasa a VI-a

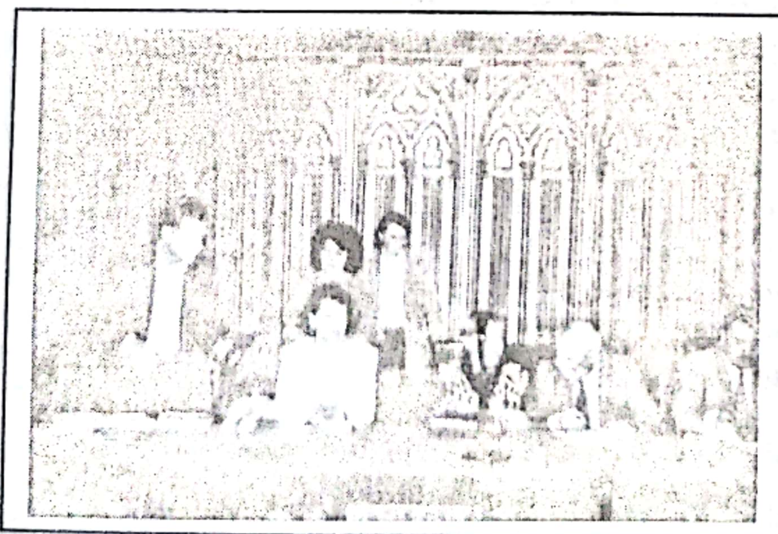
1. Imaginează şi descrie: "Experienţe de fizică în ... baie!".
2. Uscătorul de păr produce uscarea rapidă a părului. De ce?
3. Unde ajunge apa din balta care s-a uscat?
4. Scrie un eseu ştiinţific cu tema: "Cum ne putem folosi de dilatarea corpurilor?".
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poţi să construieşti un pirometru. Tu ce materiale ai folosi? Cum ai proceda?
6. Reprezentarea grafică a poziţiilor unui biciclist şi a unui autoturism în funcţie de timp este dată în figura alăturată. Mobilele pleacă în acelaşi



[8] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şcoala "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Ioana Ştefan, Şc. Waldorf Iaşi; prof. Emilia Hatescu, Şcoala "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Naţional Iaşi; prof. Adriana Todirel, Şc. "Ion Ghica" Iaşi; prof. Daniela Magop, Şc. "D. Sturdza" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, I.S.J. Iaşi; prof. Eugen Oniciuc, Şcoala Şcheia Iaşi; prof. Elisabeta Asăndulesei, Şcoala "B.P. Haşdeu" Iaşi.

moment, unul spre celălalt, cu viteză constantă, din două oraşe diferite. Care dintre grafice reprezintă mişcarea biciclistului, respectiv, a autoturismului? Ce distanţă este între cele două oraşe? Cu ce viteză scade distanţa dintre mobile? La ce distanţe de locurile de plecare se întâlnesc?

7. O sticlă plină cu apă cântăreşte cu 100 g mai mult decât aceeaşi sticlă plină cu alcool. Care este volumul sticlei? Ce cantitate de ulei încape în sticlă? $\rho_{apă}$=1 g/cm^3, ρ_{alcool}=0,7 g/cm^3, ρ_{ulei}=0,8 g/cm^3.
8. Georgiana, clasa a VII-a, *Jurnal de observaţii*: "Mergând pe malul unui lac, am zărit un buştean plutind. Buşteanul era aşezat orizontal, era foarte mare şi totuşi nu se scufunda. Am luat o pietricică mică de jos şi am aruncat-o în lac Aceasta s-a scufundat imediat. Am rămas uimită, căci eu ştiam că pietricica era mult mai uşoară ca buşteanul. De ce buşteanul nu s-a scufundat, fiind totuşi mai greu ca pietricica?".
9. Ce înseamnă "frig de crapă pietrele"? Poate fi cald "să crape pietrele"?
10. Constantin, clasa a VI-a, *Jurnal de observaţii*: "Scăpând puţină apă pe o bucată de celofan, am observat, când am tras celofanul pe masă, că dungile de pe modelul feţei de masă se măreau prin picătura de apă. Cum explicaţi?".
11. Andrei, clasa a VII-a, *Jurnal de observaţii*: "Într-o după-amiază, spălând un pahar cu apă fierbinte şi punându-l pe o tavă cu gura în jos, am observat că paharul a început să se deplaseze pe tavă, cu o viteză destul de mare. Cum se explică?".
12. Bogdan, clasa a VIII-a, *Jurnal de observaţii*: "Când călcăm din greşeală o minge de tenis de masă, ea se deformează şi rămâne deformată. Dar dacă o fierbem, mingea revine la forma iniţială. Cum explicaţi?".
13. După fiecare lecţie, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieţi într-un jurnal observaţiile voastre asupra fenomenelor fizice despre care tocmai aţi discutat. Ce observaţii interesante ar putea conţine jurnalul tău?
14. Scrie o povestire ştiinţifico-fantastică: "O lecţie de fizică în anul 2050!".
15. Scrie o compoziţie literară (povestire, dialog etc.) cu tema: "Curentul electric".
16. Ilustrează prin desene: "Corpurile au inerţie".
17. Tratează un subiect propus de tine.



La premierea elevilor din Sala Coandă a Palatului Culturii din Iaşi, sesiunea naţională, Iaşi 2000. În centru, conf univ. dr. Cleopatra Mociuţchi şi prof. univ. dr. Ioan Gottlieb, de la Facultatea de fizică a Universităţii "Al. I. Cuza" Iaşi.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor[9]

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 6, 7, 11
2. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 2, 9, 12
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiințifice	3, 4, 8, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 5, 10, 11
5. EDISON	Inventivitate ştiințifică	1, 3, 13, 14
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 4, 5, 16
7. J. VERNE	Imaginație ştiințifică anticipativă/ umor	14, 15, 16
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiințifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

1. Descrie utilizări neobişnuite ale materialelor, pe tema: "Demonstrații de fizică … în baie!".
2. Un cowboy din filmele de desene animate se ridică de la sol, trăgând în jos cu ambele pistoale. Cum explici?
3. Printr-o țeavă de metal curge apă rece. Cum afli sensul de curgere?
4. Scrie un eseu ştiințific cu tema: "Ce multe fenomene fizice de pe Pământ folosesc căldura Soarelui!".
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poți să construieşti un submarin (jucărie). Tu ce materiale ai folosi? Cum ai proceda?
6. La atingere cu mâna, clanța uşii pare mai rece, iar lemnul uşii mai cald. Pe corpul nostru, îmbrăcămintea de bumbac sau de lână pare mai caldă decât îmbrăcămintea sintetică. Cum explici senzațiile de rece şi de cald pe care le produc materiale diferite?
7. Smaranda, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Mă fugărea un băiat mai mare. Ajunsă în cameră, împingeam în uşă, iar el de partea cealaltă. Dar nu reuşea să deschidă uşa, cu toate că era mai puternic. Mai mică fiind, credeam că sunt mai puternică decât el şi mai târziu m-am lăudat cu asta. Acum eu am înțeles de ce. Cum explicați?".
8. Lucian, cl. a VI-a, *Jurnal de observații*: "Dacă aprindem un băț de chibrit şi îl înclinăm, focul rămâne în aceeaşi poziție verticală. Cum explicați?".
9. Adriana, cl. a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Dacă aprind o lumânare şi deasupra ei țin, cam la 1,5 cm distanță, un băț de chibrit, cu toate că flacăra nu atinge bățul de chibrit, el se va aprinde. Dar dacă țin bățul alături de flacără, la aceeaşi distanță, el nu se va mai aprinde. Cum explicați?".

---

[9] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

10. Georgiana, clasa a VII-a, *Jurnal de observaţii*: "Am pus apă la fiert într-un vas şi am dat drumul în vasul respectiv la un cuişor (mirodenie). Când apa a început să se încălzească şi au apărut bule de aer pe pereţii vasului, am observat că micul cuişor, care până atunci stătuse orizontal la fundul apei, s-a ridicat în picioare, cu capătul mai gros spre suprafaţă, parcă era un bold înfipt în fundul vasului. După câteva minute, s-a ridicat la suprafaţă. Cum explicaţi?".
11. Raluca, clasa a VII-a, *Jurnal de observaţii*: "Într-o zi la mine în cameră geamul era deschis. Când am deschis uşa, am observat că se deschide mai uşor decât atunci când geamul este închis. Ştiţi de ce?".
12. Laura, cl. a VIII-a, *Jurnal de observaţii*: "De ce este greu să scoatem dopul dintr-o sticlă?".
13. După fiecare lecţie, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieţi într-un jurnal observaţiile voastre asupra fenomenelor fizice despre care tocmai aţi discutat. Ce observaţii interesante ar putea conţine jurnalul tău?
14. Scrie o povestire ştiinţifico-fantastică: "O lecţie de fizică în anul 2050!".
15. Scrie o compoziţie literară (povestire, dialog, versuri etc.) cu tema: "Dilatarea corpurilor".
16. Ilustrează prin desene: "Fenomene termice".
17. Tratează un subiect propus de tine.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		**Itemi**
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 6, 7, 11
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 2, 9, 12
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 4, 8, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 5, 10, 11
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	1, 3, 13, 14
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 4, 5, 16
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	14, 15, 16
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

1. Imaginează şi descrie: "Un joc electric, pentru atenţie şi îndemânare".
2. În timpul erupţiilor vulcanilor, în coloana de fum se pot produce fulgere. Care ar putea fi cauzele acestui fenomen?
3. De ce oglinda de pe perete pare mai întunecată decât peretele? De ce părul ud pare mai închis la culoare decât părul uscat?
4. Scrie un eseu ştiinţific cu tema: "Ce multe fenomene produce lumina Soarelui pe Pământ!".
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poţi să construieşti o sursă de curent electric. Tu ce materiale ai folosi?

6. Bogdan, cl. a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Am pus un vas cu apă la fiert. Când apa a început să clocotească, aburii au început să iasă din vas. Nu vedeam cu ochiul liber aburii, dar cu becul aprins, umbra aburilor se vedea pe perete. Cum putem vedea umbra aburilor, dar pe ei nu?".
7. Marius, cl. a VII-a, *Jurnal de observații*: "În timp ce priveam nişte ochelari de vedere cu lentile groase la mijloc, am observat că becul din cameră se vede reflectat de două ori, o dată mai mic şi o dată mai mare. Dacă privesc pe partea exterioară a lentilelor, se observă becul mai mic în fața celui mai mare, iar pe partea interioară, becul mai mare în fața celui mai mic. Cum explicați?".
8. Andreea, cl. a VI-a, *Jurnal de observații*: "Făcând baie, am observat că mâna aşezată în apă orizontal se vede mai aproape, dar când am aşezat mâna vertical, degetele erau mai mici decât cele normale. Cum explicați?".
9. Constantin, cl. a VI-a, *Jurnal de observații*: "Băgând mâna în apă şi ținând-o căuş, am prins o bulă de aer în palmă. Uitându-mă la ea, am observat că ridurile palmei păreau mai mici. Cum explicați?".
10. Dana, cl. a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Dacă într-o încăpere lăsăm să intre o rază de lumină, putem observa cu ochiul liber firele de praf. Dar dacă încăperea este luminată complet, nu putem observa firele de praf. De ce?".
11. Loredana, cl. a VI-a, *Jurnal de observații*: "Trecând pe lângă o uşă proaspăt vopsită, fiind aproape de ea, am observat că părul meu a fost atras de uşă. Cum explicați?".
12. Bogdan, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Aveam o veioză cu un bec care lumina slab. Bruscând-o, am obținut un bec cu lumina mai intensă. De ce?".
13. După fiecare lecție, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieți într-un jurnal observațiile voastre asupra fenomenelor fizice despre care tocmai ați discutat. Ce observații interesante ar putea conține jurnalul tău?
14. Scrie o povestire ştiințifico-fantastică: "Dincolo de limita legilor fizicii".
15. Scrie o povestire, un dialog etc. cu tema: "Electricitatea în jurul nostru!".
16. Ilustrează prin desene: "Lumina se propagă în linie dreaptă".
17. Tratează un subiect propus de tine.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 6, 7, 11
2. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 2, 9, 12
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiințifice	3, 4, 8, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 5, 10, 11
5. EDISON	Inventivitate ştiințifică	1, 3, 13, 14
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 4, 5, 16
7. J. VERNE	Imaginație ştiințifică anticipativă/ umor	14, 15, 16
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiințifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

1.4 Sesiunea locală, Iaşi 26 februarie 2000[10]

Clasa a VI-a

1. În tabel, se dau poziţiile a două mobile în diferite momente de timp. a) Trasează graficele mişcărilor, în acelaşi sistem de axe (t, x); b) Calculează vitezele mobilelor în diferitele etape ale mişcărilor; c) Numeşte şi argumentează tipul mişcării în fiecare etapă; c) Unde se găsesc mobilele, în momentul plecării celui de-al doilea? e) După cât timp se întâlnesc mobilele, de la plecarea primului? f) Unde se întâlnesc mobilele, faţă de locul din care pleacă al doilea?

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_1 (km)	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	2,0	1,5	1,0
x_2 (km)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0

2. Măsurând masa şi volumul unui corp care este din aluminiu sau din duraluminiu, s-a obţinut m=55 g şi V=20 cm^3. Ştiind că densitatea aluminiului este de 2700 kg/m^3, iar densitatea duraluminiului este de 2800 kg/m^3, ce concluzii se obţin?
3. Califul Harun a vrut să verifice isteţimea vizirului său Jaffar. Într-o zi, l-a chemat la el şi i-a spus: "Jaffar, ai aici o pungă cu 30 de monezi de argint. 10 din ele sunt false! Până mâine să le descoperi pe cele care nu sunt false şi să mi le aduci, altfel ..." Cum a rezolvat problema vizirul? Descrieţi cât mai multe procedee.
4. Având un vas cu apă şi o bilă cu volumul de 2 cm^3, proiectează un dispozitiv pentru măsurarea volumului altor corpuri.
5. Concepe un dispozitiv simplu pentru a stabili dacă o mişcare este rectilinie uniformă sau rectilinie variată sau curbilinie.
6. Redă concis şi obiectiv observaţiile tale - interesante şi originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
7. Alege un titlu şi scrie o povestire scurtă, plecând de la interpretarea graficelor obţinute la subiectul nr. 1.
8. Povesteşte o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoştinţe noi de fizică.
9. Scrie o povestire SF cu tema: "Olimpiadă selenară!".
10. Scrie un dialog pe tema: "Sisteme de referinţă".
11. Alege o temă de fizică şi imaginează un joc atractiv pentru învăţarea ei.
12. Ilustrează prin desene tema: "Interacţiunea corpurilor". Prezintă mesajul plastic.
13. Tratează un subiect propus de tine.

---

[10] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Rodica Chiriac, Gr. Şc. "M. Sturdza" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, I.Ş.J. Iaşi; prof. Georgel Arhire, Gr. Şc. "Tehnoton" Iaşi; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Naţional Iaşi; prof. Elisabeta Asăndulesei, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Marta Keller, Şcoala "N. Iorga" Iaşi; prof. Daniela Magop, Şcoala "D. Sturdza" Iaşi; prof. Eugen Oniciuc, Şc. "I. Creangă" Tg. Frumos; prof. Corina Balan, Şc. "T. Maiorescu" Iaşi; prof. Ofelia Ionescu, Şc. "A. Russo" Iaşi.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor[11]

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

1. Un fascicul de lumină divergent, cu deschiderea de 30°, provenind de la o sursă punctiformă, bate în geam. a) Cum se modifică deschiderea fascicolului reflectat, dacă geamul se roteşte cu 15°? b) Construieşte imaginea sursei în geam.
2. Se dau două corpuri cu masele de 100 g, respectiv, 200 g, legate între ele printr-un resort având constanta de elasticitate de 20 N/m. Cele două corpuri se deplasează cu frecare pe un plan orizontal, forțele de frecare reprezentând 20% din greutățile lor. Se trage încet orizontal de unul dintre corpuri, până când ambele corpuri se mişcă uniform. Să se calculeze: a) forța de tracțiune la mişcare uniformă; b) alungirea resortului.
3. De ce oglinda se vede mai întunecată decât peretele alb pe care este atârnată?
4. Dacă ai fi izolat pe o insulă însorită, cum ai putea aprinde un foc, folosind obiecte uzuale? Găseşte cât mai multe soluții.
5. Ai la dispoziție o lentilă, o lumânare aprinsă, o foaie de hârtie şi o riglă. a) Descrie şi argumentează diferite procedee pentru a stabili tipul şi a determina distanța focală a lentilei; b) Descrie mişcarea imaginii obținute cu o lentilă convergentă, când lumânarea este mişcată uniform de-a lungul axei optice principale.
6. Redă concis şi obiectiv observațiile tale – interesante, originale! - asupra unor fenomene fizice, efectuate în diverse împrejurări.
7. Alege un titlu şi dezvoltă tema: "Bunicul şi cei doi nepoți, Dan şi Andrei, poartă ochelari. Ochelarii bunicului şi ai lui Dan au +2 dioptrii, iar ochelarii lui Andrei au –2,5 dioptrii".
8. Povesteşte o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoştințe noi de fizică.
9. Scrie o povestire SF cu tema: "Centura antigravitațională!".
10. Scrie o scenetă umoristică pe tema: "Lecție de fizică în natură".
11. Alege o temă de fizică şi imaginează un joc atractiv pentru învățarea ei.

[11] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

12. Ilustrează prin desene tema: "Miraj optic". Prezintă mesajul plastic.
13. Tratează un subiect propus de tine.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

1. Măsurând tensiunea aplicată la capetele unui rezistor şi curentul care apare prin el, se obţin valorile date în tabel. a) Calculează: curentul electric la tensiunea de 1,2 V; tensiunea electrică la un curent de 0,85 A; rezistenţa electrică.
   b) Reprezintă grafic curentul, rezistenţa şi puterea consumată în funcţie de tensiunea aplicată.

U (V)	0	1	2	3	4	5
I (A)	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00

2. Un reostat este construit din fir de crom-nichel gros de 0,5 mm, cu rezistivitatea de $110 \cdot 10^{-8}$ Ωm, bobinat pe un cilindru izolator gros de 5 cm. Bobina are lungimea de 20 cm, distanţa dintre spire fiind de 0,5 mm. a) Ce lungime are firul bobinei? b) Ce rezistenţă are reostatul? c) Ce tensiune arată un voltmetru cu rezistenţa de 500 Ω, conectat între două spire la 10 cm distanţă una de alta, când reostatul este alimentat la 10 V?
3. Cum poţi determina puterea electrică a unui bec şi intensitatea curentului prin el, folosind contorul electric şi un ceas?
4. Rezistenţa unui bec dedusă prin calcul pe baza valorilor 220 V/100 W înscrise pe el este mult mai mare decât în cazul când o măsurăm folosind o sursă de 3 V. Care ar putea fi cauza? Cum argumentezi răspunsul?
5. Proiectează un circuit cu ajutorul căruia să poţi alimenta un bec electric de 6,3 V şi 0,3 A de la reţeaua de 220 V, folosind un reşou electric de 600 W/220 V.
6. Redă concis şi obiectiv observaţiile tale - interesante şi originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
7. Alege un titlu şi dezvoltă tema: "La stabilirea curentului electric printr-un conductor, acesta se încălzeşte".
8. Povesteşte o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoştinţe noi de fizică.
9. Scrie un reportaj SF: "Criza energiei de pe Pluton!".
10. Scrie o ghicitoare pe tema: "Elementul Volta".
11. Alege o temă de fizică şi descrie un joc atractiv pentru învăţarea ei.

12. Schițează proiectul unui un afiş prin care să avertizezi: "Înaltă tensiune". Descrie mesajul plastic în cuvinte.
13. Tratează un subiect propus de tine.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma -	Aptitudinea/ capacitatea apreciată	Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginație ştiinţifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

1.5 Sesiunea județeană, Iaşi 8-9 aprilie 2000[12]

Clasa a VI-a

1. Un borcan de sticlă gol cântăreşte 300 g. Cât cântăreşte borcanul, dacă se umple cu 400 cm^3 de apă? Ce volum exterior are borcanul, dacă densitatea sticlei este de 2500 kg/cm^3?
2. Un corp are pe Pământ 300 N, iar pe Lună, 48 N. a) Ce masă are pe Pământ? b) Ce masă are pe Lună? c) Aflați constanta (accelerația) gravitațională pe Lună. d) Ce deosebire constatați între noțiunile de "masă" şi "greutate"? Pe Pământ g=10 N/kg.
3. Măsurând masa şi volumul unui corp care este din aluminiu sau din duraluminiu, s-a obținut m=55 g şi V=20 cm^3. Ştiind că densitatea aluminiului este de 2700 kg/m^3, iar densitatea duraluminiului este de 2800 kg/m^3, ce concluzii se obțin?
4. În tabel, se dau pozițiile a două mobile în diferite momente de timp. a) Trasați graficele mişcărilor, în acelaşi sistem de axe (t, x); b) Calculați vitezele mobilelor în diferitele etape ale mişcărilor; c) Numiți şi argumentați tipul mişcării în fiecare etapă; d) Unde se găsesc mobilele, în momentul plecării celui de-al doilea?

[12] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Național Iaşi; prof. Jan Rotaru, Lic. "C. Negruzzi" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, I.Ş.J. Iaşi; prof. Magdalena Cahniță, Şc. "G. Coşbuc" Iaşi; prof. Rodica Chiriac, Gr. Şc. "M. Sturdza" Iaşi; prof. Virgil Mitrea şi prof. Letiția Mitrea, Gr. Şc. "Victoria" Iaşi; prof. Grațiela Crețu, Şc. Specială Iaşi; prof. Elisabeta Asăndulesei, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Daniela Magop, Şcoala "D. Sturdza" Iaşi; prof. Eugen Oniciuc, Şc. "I. Creangă" Tg. Frumos; prof. Iuliana Anton, Lic. "D. Cantemir" Iaşi; prof. Corina Balan, Şc. "T. Maiorescu" Iaşi; prof. Gheorghe Balan, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi; prof. Dorina Moroşan, Gr. Şc. "Tehnoton" Iaşi.

e) După cât timp se întâlnesc mobilele, de la plecarea primului? f) Unde se întâlnesc mobilele, față de locul din care pleacă al doilea? g) Ce distanță străbate fiecare mobil în întreg intervalul de timp? h) Reprezentați grafic mişcarea primului mobil față de al doilea.

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_1 (m)	100	150	200	250	300	300	300	350	400	450	500
x_2 (m)	500	500	500	500	300	300	400	500	500	500	500

5. Califul Harun a vrut să verifice isteţimea vizirului său Jaffar. Într-o zi, l-a chemat la el şi i-a spus: "Jaffar, ai aici o pungă cu 30 de monezi de argint. 10 din ele sunt false! Până mâine să le descoperi pe cele care nu sunt false şi să mi le aduci, altfel ..." Cum a rezolvat problema vizirul? Descrieţi cât mai multe procedee.
6. Redă concis şi obiectiv observaţiile tale - interesante şi originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
7. Alege un titlu şi scrie o povestire scurtă, plecând de la interpretarea graficelor obţinute la subiectul nr. 1.
8. Povesteşte o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoştinţe noi de fizică.
9. Scrie o povestire SF cu tema: "Olimpiadă selenară!".
10. Scrie un dialog între bunic şi nepotul său de 9 ani pe tema: "Masă şi greutate".
11. Alege o temă de fizică şi imaginează un joc atractiv pentru învăţarea ei.
12. Ilustrează prin desene tema: "Experienţele mele de fizică". Descrie mesajul plastic în cuvinte.
13. Propune şi tratează un subiect propriu.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor[13]

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

[13] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

Clasa a VII-a

1. Flacăra înaltă de 2 cm a unei lumânări se află în fața unei lentile convergente cu distanța focală de 20 cm. Construiți și caracterizați imaginile, determinați dimensiunile și localizările imaginii, când flacăra se află față de lentilă: a) la distanță foarte mare; b) la 60 cm; c) la 40 cm; d) în focar; d) la 10 cm.
2. Se dau două corpuri cu masele de 100 g, respectiv, 200 g, legate între ele printr-un resort cu constanta de elasticitate de 20 N/m. Cele două corpuri se deplasează cu frecare pe un plan orizontal, forțele de frecare reprezentând 20% din greutățile lor. Se trage încet orizontal de unul dintre corpuri, până când ambele corpuri se mișcă uniform. Să se calculeze: a) forța de tracțiune la mișcare uniformă; b) alungirea resortului.
3. De ce oglinda se vede mai întunecată decât peretele alb pe care este atârnată?
4. Dacă ai fi izolat pe o insulă însorită, cum ai putea aprinde un foc, folosind obiecte uzuale? Găsește cât mai multe soluții.
5. Ai la dispoziție o lentilă, o lumânare aprinsă, o foaie de hârtie și o riglă. a) Descrie și argumentează diferite procedee pentru a stabili tipul și a determina distanța focală a lentilei; b) Descrie mișcarea imaginii obținute cu o lentilă convergentă, când lumânarea este mișcată uniform de-a lungul axei optice principale.
6. Redă concis și obiectiv observațiile tale - interesante și originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
7. Alege un titlu și dezvoltă științific tema următoare: "Bunicul și cei doi nepoți, Dan și Andrei, poartă ochelari. Ochelarii bunicului și ai lui Dan au +2 dioptrii, iar ochelarii lui Andrei au –2,5 dioptrii...".
8. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
9. Scrie o povestire SF cu tema: "Centura antigravitațională!".
10. Scrie un dialog imaginar între profesorul tău de fizică și unul dintre colegii tăi pe tema: "Legile fizicii și viața mea de zi cu zi!".
11. Alege o temă de fizică și imaginează un joc atractiv pentru învățarea ei.
12. Ilustrează prin desene tema: "Miraj optic". Descrie mesajul plastic în cuvinte.
13. Propune și tratează un subiect propriu.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

1. Pentru confecţionarea rezistenţei unui reşou electric de 1000 W/220 V, se foloseşte sârmă de crom-nichel groasă de 0,5 mm şi $\rho=110\cdot10^{-8}$ Ωm.
a) Câtă sârmă este necesară? b) Câtă apă de 15°C ajunge la fierbere în 10 min, dacă randamentul de încălzire este de 15%? Căldura specifică a apei este de 4185 J/kg K. c) Cum se modifică rezultatul de la punctul c), dacă scurtcircuităm două spire ale reşoului aflate la 1 m lungime de fir una de alta?
2. Cum se poate determina puterea electrică a unui bec şi intensitatea curentului prin el, folosind contorul electric şi ceasul?
3. Măsurând tensiunea aplicată la capetele unui rezistor şi curentul care apare prin el, se obţin valorile date în tabel. Să se reprezinte grafic intensitatea curentului, rezistenţa şi puterea consumată, în funcţie de tensiunea aplicată.

U (V)	0	1	2	3	4	5
I (A)	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00

4. Rezistenţa electrică a unui bec dedusă prin calcul pe baza valorilor 220 V/100 W înscrise pe el este mult mai mare decât în cazul când o măsurăm folosind o sursă de 3 V. Care ar putea fi cauza? Cum argumentezi răspunsul?
5. Proiectează un circuit electric cu ajutorul căruia un bec electric de 12 V/21 W să poată fi alimentat normal de la reţeaua de 220 V, folosind un reşou electric de 600 W/220 V.
6. Redă concis şi obiectiv observaţiile tale - interesante şi originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
7. Alege un titlu şi dezvoltă ştiinţific ideea următoare: "La trecerea curentului electric prin bobina cadru, aceasta interacţionează cu magnetul ...".
8. Povesteşte o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoştinţe noi de fizică.
9. Scrie un reportaj SF: "Criză de energie pe îndepărtata planetă Pluton!".
10. Scrie un dialog între un "elev dificil" şi profesorul de fizică pe tema: "Legile fizicii şi viaţa".
11. Alege o temă de fizică şi descrie un joc atractiv pentru învăţarea ei.
12. Desenează un afiş prin care să avertizezi "Pericol de electrocutare!" şi descrie mesajul în cuvinte.
13. Propune şi tratează un subiect propriu.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		**Itemi**
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

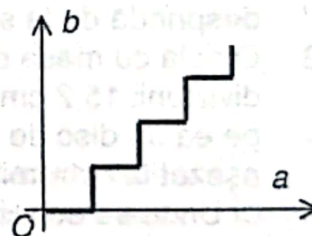
1.6 Sesiunea națională, Iași 22-23 aprilie 2000[14]

Clasa a VI-a

1. Dacă scoatem un sfert din cantitatea de alcool care umple un vas, vasul cu alcoolul rămas cântărește 1002,5 g, iar dacă scoatem jumătate din volumul de alcool, vasul cu alcoolul rămas cântărește 805 g. a) Ce volum are vasul? b) Cât este greutatea vasului fără alcool? ρ_{alcool}=0,79 g/cm^3.
2. “Sunt un leu de bronz. Ochii mei, gura și piciorul drept sunt fântâni. Ochiul drept umple un bazin înalt de 6 m într-o zi, ochiul stâng în două zile și piciorul drept, în trei zile. Gura mea face același lucru în 12 ore.” a) Dacă toate curg în același timp, cât timp le va trebui pentru a umple bazinul și cu ce viteză crește nivelul apei în bazin? b) Reprezintă grafic creșterea nivelului apei în bazin, în funcție de timp, în fiecare din cele patru cazuri, în același sistem de axe (*t*, *x*);
3. Pe o cărămidă cu masa de 5 kg se așază, una peste alta, cărămizi identice. În tabel, se dă comprimarea unei cărămizi în funcție de forța aplicată pe aceasta. a) Reprezintă grafic comprimarea cărămizii în funcție de forța aplicată. b) Ce comprimare suferă cărămida aflată la bază, când se pun peste ea 8 cărămizi? c) Câte cărămizi se află deasupra, când cărămida de la bază se comprimă cu 0,24 mm? d) Câte cărămizi pot fi puse una peste alta?

Δl (mm)	0	0,2	0,4	0,6	0,8
F (N)	0	250	500	500	500

4. Pe axele *Oa* și *Ob* ale graficului alăturat se reprezintă două mărimi oarecare, de exemplu, respectiv, poziție-timp, temperatură-timp, masă-timp, volum-masă, forță-alungire. Ce fenomene s-ar putea desfășura conform graficului?



5. Proiectează diverse dispozitive pentru determinarea dilatării corpurilor solide (desene, descrieri în cuvinte, listă de materiale necesare).
6. Redă concis și obiectiv observațiile tale - interesante și originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute de tine în diverse împrejurări.
7. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
8. “Prima întâlnire cu fizica…” (Povestire SF)
9. Scrie un dialog imaginar între doi sportivi, pe tema: “Masa – măsură a inerției”.
10. Alege o temă de fizică și imaginează un joc atractiv pentru învățarea ei.
11. Ilustrează prin desene tema: “Eu și legile fizicii”.

[14] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. “Al. cel Bun” Iași; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Național Iași; prof. Daniela Magop, Șc. “Al. cel Bun” Iași; prof. Jan Rotaru, Lic. “C. Negruzzi” Iași; prof. Magdalena Cahniță, Șc. “G. Coșbuc” Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. “I. Creangă” Tg. Frumos; prof. Elisabeta Asăndulesei, Șc. “B.P. Hașdeu” Iași; prof. Grațiela Crețu, Șc. Specială Iași; prof. Ana-Gabriela Machiu, Șc. Coarnele Caprei; prof. Virgil Mitrea, pensionar.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor[15]

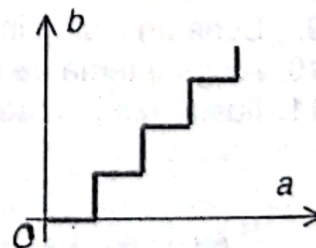
Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3, 6
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	2, 5, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 4, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	5, 6, 7, 9
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	5, 9, 10, 11
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	3, 5, 6, 11
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	7, 8, 9, 10
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

1. Pe capătul unui balansoar lung de 6,4 m stau doi băieţi, Dan şi Andrei. Dan are 36 kg, iar Andrei, 48 kg. Balansoarul este montat la mijlocul său pe un suport înalt de 80 cm. Andrei păşeşte spre capătul liber al balansoarului, parcurgând distanţa cu 0,4 m/s. a) În ce moment Dan se desprinde de la sol? b) Cât este forţa de frecare dintre ghetele lui Andrei şi balansoar, imediat înainte ca Dan să se desprindă de la sol?
2. O riglă cu masa de 30 g, lungă de 30 cm stă în echilibru pe un cilindru, în dreptul diviziunii 15,2 cm. a) În dreptul cărei diviziuni se echilibrează rigla, dacă se aşează pe ea un disc de 10 g, cu centrul la diviziunea 1,4 cm? b) Ce masă are un corp aşezat la extremitatea riglei, care echilibrează rigla în dreptul diviziunii 9,5 cm? c) Unde se echilibrează rigla, cu ambele corpuri aşezate pe extremităţi?
3. Pe o cărămidă de 5 kg se aşază cărămizi identice. În tabel, se dă comprimarea unei cărămizi în funcţie de forţa aplicată. a) Reprezentaţi grafic datele. b) Ce comprimare suferă cărămida de la bază, când se pun peste ea 8 cărămizi? c) Câte cărămizi se află deasupra, când cărămida de la bază se comprimă cu 0,24 mm? d) Câte cărămizi pot fi puse una peste alta?

Δl (mm)	0	0,2	0,4	0,6	0,8
F (N)	0	250	500	500	500

4. Pe axele *Oa* şi *Ob* ale graficului alăturat sunt reprezentate două mărimi oarecare, de exemplu, respectiv, poziţie-timp, temperatură-timp, masă-timp, volum-masă, forţă-alungire. Ce fenomene se desfăşoară conform graficului?



[15] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

5. Proiectează dispozitive pentru determinarea distanțelor focale ale lentilelor (schițe, descriere, materiale necesare).
6. Redă concis şi obiectiv observaţiile tale - interesante şi originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute de tine în diverse împrejurări.
7. Povesteşte o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoştinţe noi de fizică.
8. "De-aş fi o rază de lumină..." (Povestire SF)
9. Scrie un dialog între doi frați, pe tema "Fizica – oriunde şi nicăieri!"
10. Alege o temă de fizică şi imaginează un joc atractiv pentru învăţarea ei.
11. Ilustrează prin desene tema "Peripeţiile unui mare fizician".

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

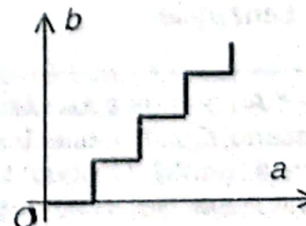
Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3, 6
2. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	2, 5, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 4, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	5, 6, 7, 9
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	5, 9, 10, 11
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	3, 5, 6, 11
7. J. VERNE	Imaginație ştiinţifică anticipativă/ umor	7, 8, 9, 10
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

1. Un circuit este alimentat de la o sursă cu tensiunea electromotoare de 6 V şi rezistența internă de 0,5 Ω. Căderea de tensiune pe circuitul exterior este de 4 V, iar intensitatea curentului electric, de 10 A. a) Să se afle căderea de tensiune pe circuitul interior şi rezistența circuitului exterior. b) Ce găsiți contradictoriu în soluțiile problemei? c) Reformulați problema, necontradictoriu.
2. Se introduce în apă o parte din firul de nichelină utilizat la reşouri. Partea rămasă se va încălzi mai mult sau mai puțin? Considerați cazurile când rezistența internă a sursei este nulă, respectiv, diferită de zero.
3. Măsurând curentul şi tensiunea la borne, într-un circuit compus dintr-o baterie şi un rezistor, se obțin valorile date în tabel. a) Reprezentați grafic intensitatea curentului, în funcție de tensiunea aplicată şi deduceți proprietățile electrice ale elementelor circuitului. b) Reprezentați grafic puterea consumată, în funcție de tensiunea aplicată. În ce condiții puterea disipată pe circuitul exterior este maximă?

U (V)	0	1	2	3	4	5	6
I (A)	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,0

4. Pe axele *Oa* şi *Ob* ale graficului alăturat se reprezintă două mărimi fizice oarecare. Ce fenomene fizice se pot desfăşura conform graficului?



5. Proiectează dispozitive pentru aflarea sensului curentului electric continuu printr-un fir conductor (desene, descriere în cuvinte, materiale necesare).
6. Redă concis şi obiectiv observaţiile tale - interesante şi originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
7. Povesteşte o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoştinţe noi.
8. "De-aş fi un electron ... " (Povestire SF).
9. Scrie un dialog imaginar între doi elevi, pe tema: "Electricitate".
10. Alege o temă de fizică şi imaginează un joc atractiv pentru învăţarea ei.
11. Ilustrează prin desene tema: "Experimente amuzante de fizică".

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		**Itemi**
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3, 6
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	2, 5, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 4, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	5, 6, 7, 9
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	5, 9, 10, 11
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	3, 5, 6, 11
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	7, 8, 9, 10
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	$\forall$
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

1.7 Sesiunea judeţeană, Iaşi 17-18 martie 2001[16]

Clasa a VI-a

1. Imaginează şi descrie: "Un parc de distracţii în care se foloseşte inerţia corpurilor".
2. Georgiana, clasa a VI-a, *Jurnal de observaţii*: "Mergând pe malul unui lac, am zărit un buştean plutind. Buşteanul era aşezat orizontal, era foarte mare şi totuşi nu se scufunda. Am luat o pietricică de jos şi am aruncat-o în lac. Aceasta s-a scufundat imediat. Am rămas uimită, căci eu ştiam că pietricica era mult mai uşoară ca buşteanul. De ce buşteanul nu s-a scufundat, fiind totuşi mai greu decât pietricica?".
3. Eşti împreună cu mai mulţi prieteni, în faţa unui cântar. Te sui pe cântar dar, spre dezamăgirea ta, acesta indică de la 200 kg în sus. Cum procedezi, pentru a-ţi afla greutatea?
4. Ce senzaţii de inerţie ai într-un lift, când ţii în mână o sacoşă grea? Explică senzaţiile.

---

[16] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Naţional Iaşi; prof. Daniela Magop, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Magdalena Cahniţă, Şc. "G. Coşbuc" Iaşi; prof. Adriana Todirel, Şc. "I. Ghica" Iaşi; prof. Elisabeta Asăndulesei, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Virgil Mitrea, pensionar; prof. Corina Bajan, Şc. "T. Maiorescu" Iaşi; prof. Gheorghe Balan, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi.

5. Ai trei bile de aceeaşi mărime şi culoare. Prin ce metode le poţi deosebi?
6. Scrie o compunere scurtă pe tema: "Prima mea întâlnire cu fizica".
7. Găseşte utilizări ale unor obiecte uzuale drept instrumente de măsură la fizică.
8. Scrie o povestire SF cu titlul: "Detectorul de minciuni din laboratorul de fizică".

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor[17]

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 6
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 4, 6
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 5, 7
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	1, 7, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	1, 6, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	$\forall$
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

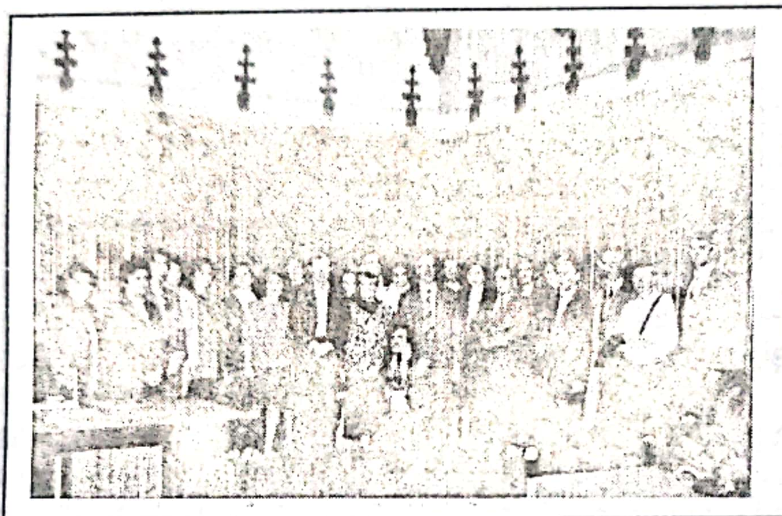
1. Imaginează-ţi şi descrie: "Un parç de distracţii în care se folosesc tot felul de forţe".
2. Andreea, clasa a VII-a, *Jurnal de observaţii*: "Făcând baie, am observat că mâna aşezată în apă orizontal se vede mai aproape, dar când am aşezat mâna vertical, degetele păreau mai mici decât cele normale. Cum explicaţi observaţiile?".
3. Ai două lentile convergente, cu distanţele focale de 15 cm, respectiv, 10 cm, montate într-un tub de carton, la 40 cm una de alta. Cum ar trebui să priviţi prin tub un obiect aflat la 20 cm de un capăt al tubului, astfel ca imaginea lui să apară mărită? De câte ori ar fi mărită? (Utilizează reprezentări grafice la scară ale razelor prin lentile, pe foaia de hârtie de matematică pusă la dispoziţie).
4. O picătură de apă are umbră? Argumentează.
5. Ai trei bile transparente. Descrie cât mai multe metode prin care le poţi deosebi.
6. Mădălina, clasa a VIII-a, *Jurnal de observaţii*: "Culegând pietre dintr-un râu de munte (care curge repede), am observat, când am băgat mâna în apă, că nu nimeream piatra. Aceasta părea la distanţă mică de mâna mea. Am observat că pe fiecare piatră trebuia să o caut în apă, cu toate că o vedeam destul de bine. Imaginea pietrelor se mişca, deşi ele nu se clinteau din loc. Pietrele păreau mai mici decât în realitate. Cum explicaţi observaţiile?".
7. Povesteşte o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoştinţe noi de fizică.
8. Scrie o povestire SF cu tema: "Călătorie în lumea sunetelor".

---

[17] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 5, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	4, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 8
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	5, 6, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	1, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



Membri ai comisilor de evaluare ale Concursului, la premierea elevilor din Sala Coandă a Palatului Culturii din Iaşi, sesiunea judeţeană, Iaşi 1998.
În centru, conf univ. dr. Cleopatra Mociuţchi şi prof. univ. dr. Ioan Gottlieb, de la Facultatea de fizică a Universităţii "Al. I. Cuza" Iaşi.

Clasa a VIII-a

1. Imaginează-ţi şi descrie: "Un parc de distracţii în care se folosesc legile fluidelor".
2. Constantin, clasa a VII-a, *Jurnal de observaţii*: "Când am scufundat în apă un pahar de sticlă transparent, l-am întors cu gura în jos şi l-am scos apoi la suprafaţă, rămânând doar gura paharului în apă, am observat că apa nu curge din pahar. Cum explicaţi observaţia?".
3. Cătălin, clasa a VII-a, *Jurnal de observaţii*: "Am scufundat un lighean în apă, cu gura în jos. Ligheanul era plin cu apă. Când l-am întors şi am vrut să-l scot, am observat că la suprafaţa apei ceva îl reţinea. Ca să scot ligheanul din apă cu gura în jos a trebuit un efort foarte mare. Ce a putut reţine gura ligheanului în apă?".
4. O eprubetă de 20 cm lungime, plină cu apă, se scufundă cu gura în jos într-un borcan care conţine apă. Pentru a menţine eprubeta vertical, cu gura la suprafaţa apei din borcan, este necesară o forţă de 2 N, iar după ce în eprubetă pătrunde

aer, o forță de 1,5 N. a) Ce presiune are aerul din eprubetă, dacă presiunea aerului din exterior este de 760 mm col. Hg? b) Între ce limite variază înălțimea coloanei de apă din eprubeta în care a pătruns aer, când presiunea aerului din exterior variază între 750, respectiv, 770 mm col. Hg? Presiunea aerului din interior variază invers proporțional cu volumul său.
ρ_{Hg}=13.600 kg/m^3, $\rho_{apă}$=1000 kg/m^3. Se neglijează greutatea eprubetei.

5. Ce utilizări poate avea un dispozitiv de la punctul 4, astfel construit? Justifică.
6. Ai trei bile de aceeaşi mărime şi culoare. Prin ce metode le poți deosebi?
7. Ana-Maria, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Vara, când intru în uscătorul blocului să pun rufe la uscat, observ că este răcoare în uscător, atât timp cât rufele sunt ude. Dar după ce rufele s-au uscat, în cameră se face cald. De ce?".
8. Povesteşte o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoştințe noi de fizică.
9. Scrie o povestire SF cu tema: "Un martor la descoperirea legii lui Arhimede!".

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		**Itemi**
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 4, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 5, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiințifice	1, 2, 4, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	3, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate ştiințifică	1, 7, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație ştiințifică anticipativă/ umor	1, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiințifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

1.8 Sesiunea națională, Iaşi 7-8 aprilie 2001[18]

Clasa a VI-a

1. Imaginează-ți şi descrie: "Demonstrații de fizică ... pe terenul de sport al şcolii!"
2. Doi frați trebuie să parcurgă, în acelaşi timp, 26 km spre o localitate vecină, cu singura bicicletă pe care o au. Ei pot merge astfel: cel mic, cu bicicleta, 18 km/h, iar pe jos, 3,6 km/h; cel mare, cu bicicleta, 36 km/h, iar pe jos, 6 km/h. Ei hotărăsc să folosească bicicleta pe rând, cel ce va pleca primul să o lase într-un anumit loc pentru cel care vine din urmă şi să-şi continue apoi drumul pe jos. a) Unde trebuie lăsată bicicleta, astfel ca frații să ajungă în acelaşi moment în localitatea vecină? b) În ce moment primul va lăsa bicicleta şi când o va lua cel de-al doilea? c) Cât timp durează călătoria?

[18] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, I.S.J. Iaşi; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Național Iaşi; prof. Daniela Magop, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Adriana Todirel, Şc. "I. Ghica" Iaşi; prof. Elisabeta Asăndulesei, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Corina Balan, Şc. "T. Maiorescu" Iaşi.

3. Un instrument de măsură arată, pentru un corp, valorile de 300 N pe Pământ şi 48 N pe Lună. a) Ce masă are corpul pe Pământ? Dar pe Lună? b) Cât este constanta (acceleraţia) gravitaţională pe Lună? c) O balanţă ar indica pentru corp aceeaşi valoare pe Pământ şi pe Lună? Pe Pământ, g=10 N/kg.
4. Ce senzaţii de inerţie ai într-un lift pe Pământ? Dar pe Lună? Explică senzaţiile.
5. Găseşte cât mai multe utilizări ale unor obiecte uzuale, drept instrumente de măsură la fizică.
6. Georgiana, clasa a VI-a, *Jurnal de observaţii*: Mergând pe malul unui lac, am zărit un buştean plutind. Buşteanul era aşezat orizontal, era foarte mare şi totuşi nu se scufunda. Am luat o pietricică de jos şi am aruncat-o în lac. Aceasta s-a scufundat imediat. Am rămas uimită, căci eu ştiam că pietricica era mult mai uşoară ca buşteanul. De ce buşteanul nu s-a scufundat, fiind totuşi mai greu decât pietricica?".
7. Povesteşte o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoştinţe noi de fizică.
8. Alege un titlu şi scrie o povestire SF – de preferinţă, pe o temă studiată la fizică – de exemplu, având titlul "O lecţie de fizică în anul 3050".

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor[19]

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 4, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	4, 5, 8
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	1, 5, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	6, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

1. Imaginează-ţi şi descrie: "Demonstraţii de fizică ... în sala de gimnastică!".
2. O riglă de 30 cm stă în echilibru pe un creion rotund în dreptul diviziunii de 15,2 cm. Când se aşază pe ea un pahar gol, cu centrul în dreptul diviziunii de 26 cm, diviziunea de echilibru se mută cu 3 cm. Dacă în pahar se toarnă 120 ml de apă, diviziunea de echilibru se mută cu încă 6 cm. a) Aflaţi masa riglei şi masa paharului. b) Ce masă are un corp mic aşezat la extremitatea riglei, dacă rigla se echilibrează în dreptul diviziunii 11,4 cm? $\rho_{apă}$=1 g/cm^3.

[19] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

3. Compară, ca pârghii, hârlețul și lopata (mod de utilizare eficientă, condiții de echilibru, estimări numerice ale forțelor și brațelor lor).
4. Găsește cât mai multe utilizări ale unor obiecte uzuale drept instrumente de măsură la fizică.
5. Andreea, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Făcând baie, am observat că mâna așezată în apă orizontal se vede mai aproape, dar când am așezat mâna vertical, degetele păreau mai mici decât cele normale. Cum explicați observațiile?".
6. Smaranda, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Mă fugărea un băiat mai mare. Ajunsă în cameră, împingeam în ușă, iar el de partea cealaltă. Dar nu reușea să deschidă ușa, cu toate că era mai puternic. Mai mică fiind, credeam că sunt mai puternică decât el și mai târziu m-am lăudat cu asta. Acum eu am înțeles de ce. Voi cum explicați?".
7. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
8. Alege un titlu și scrie o povestire SF pe tema: "Capcane de lumină".

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 6, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	4, 5, 6
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 3, 4
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	4, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

1. Imaginează-ți și descrie: "Demonstrații de fizică … în bucătărie!"
2. Află rezistența electrică a porțiunii din conductorul unui reșou de 220 V/800 W la capetele căreia să poată fi conectat un bec de 6,3 V/0,3 A, astfel ca becul să lumineze normal. Cum se modifică incandescența porțiunilor firului de sârmă al reșoului?
3. O eprubetă de 20 cm lungime, de greutate neglijabilă, plină cu apă se scufundă cu gura în jos într-un borcan care conține apă. Pentru a menține eprubeta vertical, cu gura la suprafața apei din borcan este necesară o forță de 2 N, iar după ce în eprubetă pătrunde aer, o forță de 1,5 N. a) Ce presiune are aerul din eprubetă, dacă presiunea aerului din exterior este de 760 mm col. Hg? b) Cât devine înălțimea coloanei de apă din eprubeta în care a pătruns aer, dacă presiunea aerului din exterior crește cu 10 mm col. Hg? Presiunea aerului din eprubetă variază invers proporțional cu volumul ocupat. ρ_{Hg}=13,6 g/cm^3, $\rho_{apă}$=1g/cm^3.
4. Descrie cât mai multe utilizări ale dispozitivului prezentat în problema anterioară.
5. Cătălin, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Am scufundat un lighean în apă. Ligheanul era plin cu apă. Când l-am întors cu gura în jos și am vrut să-l scot, am

observat că la suprafaţa apei ceva îl reţinea. Ca să scot ligheanul din apă cu gura în jos a trebuit un efort foarte mare. Ce a putut reţine gura ligheanului în apă?".

6. Raluca, clasa a VII-a, *Jurnal de observaţii*: "Într-o zi la mine în cameră geamul era deschis. Când am deschis uşa, am observat că se deschide mai uşor decât atunci când geamul este închis. Ştiţi de ce?". Găseşte cât mai multe soluţii.
7. Povesteşte o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoştinţe noi de fizică.
8. Alege un titlu şi scrie o povestire SF pe tema: "Călătorie în interiorul unui circuit electric".

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		**Itemi**
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	4, 5, 6
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	1, 4, 7
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	6, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

1.9 Sesiunea judeţeană Iaşi, 13-14 aprilie 2002[20]

Clasa a VI-a

Concurs de orientare turistică!

Locul de plecare se află la capătul liniei de autobuz. Traseul trece prin patru puncte de control: un stâlp, o salcie de pe malul unui iaz, poarta unei grădini şi o casă izolată. Din locul de plecare până la stâlp mergi 900 m spre nord; de la stâlp la salcie, 1200 m spre est; în continuare, până la poarta grădinii, ocolind iazul, mergi 400 m spre est şi 300 m spre sud, faţă de salcie; mai departe, mergi spre sud, printr-o grădină, până la casă; de aici, înapoi la punctul de plecare, mergi spre vest, prin pădure. În fiecare punct de control ai 20 minute ca să efectuezi diverse probe. În total ai 2 ore şi 10 minute ca să parcurgi traseul.

1. La start, ţi se cere să întocmeşti schiţa traseului, la scară (de exemplu, reprezentând 100 m de pe traseu prin 0,5 cm pe foaia de hârtie). Indică pe schiţă: locul de plecare, punctele de control şi localizează iazul, grădina şi pădurea. Află

---

[20] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Daniela Magop, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Eugen Oniciuc, Şc. "N. Tonitza" Iaşi; prof. Elisabeta Asăndulesei, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, Şc. "G. Călinescu" Iaşi; prof. Maricica Manole, Şc. "Elena Cuza" Iaşi; prof. Elena Văcăriţa, Şc. "C. Hogaş" Iaşi; prof. Gabriela Gârlagiu, Şc. "I. Creangă" Iaşi; prof. Cristi Podianu, Şc. "G. Coşbuc" Iaşi; prof. Corina Balan, Şc. "T. Maiorescu" Iaşi; prof. Rodica Apolozan, Clubul Copiilor Podu Iloaie.

distanţele, duratele de mers de la un punct de control la altul şi viteza medie, pentru a te încadra în timpul dat.

2. Dacă stâlpul este vizibil de la o distanţă de 200 m, după cât timp ar trebui să vezi stâlpul? Ce faci, dacă după 9 minute nu vezi stâlpul?
3. Când ajungi la stâlp, observi că lungimea umbrei tale este un sfert din lungimea umbrei stâlpului. Ce înălţime are stâlpul?
4. La salcie, ţi se spune că poţi trece iazul cu o şalupă, cu condiţia să afli distanţa dintre salcie şi poarta grădinii şi timpul astfel câştigat. Şalupa face în medie 5 m/s.
5. Când ajungi la poarta grădinii, găseşti cuiul zăvorului înţepenit în inel, din cauza căldurii. Pe care îl răceşti şi pe care îl încălzeşti, ca să deschizi zăvorul?
6. Din casa de lângă pădure, ai voie să-ţi iei mai multe obiecte care să-ţi fie utile în pădure. La ce te aştepţi în pădure şi ce obiecte ar trebui să iei pentru drum?

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor[21]

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		**Itemi**
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 4, 5, 6
3. GALILEI	Priceperea de a experimenta	-
4. NEWTON	Gândire analitică	1, 2, 4
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

La bunici

1. Prin apăsare cu piciorul, lama hârleţului se înfige complet în pământ. Apoi, prin apăsarea cozii hârleţului, lama desprinde un strat de pământ. Forţele sunt perpendiculare pe hârleţ. Unde se află punctul de sprijin al hârleţului, când apeşi pe coada lui? În ce loc de pe coadă trebuie aplicată forţa activă, astfel încât câştigul de forţă să fie maxim? Dacă poţi folosi o parte din greutatea corpului tău în timp ce apeşi coada hârleţului, estimează ce rezistenţă poţi învinge din partea unui sol tare? Coada hârleţului este de 5 ori mai lungă decât lama. Rezistenţa solului se aplică în mijlocul lamei.
2. Lungimea cozii unei lopeţi este de 1,5 m, iar a lamei, de 0,2 m. Apuci lopata de capăt, înfigi lama lopeţii în pământul săpat, iei pământ, ridici lopata şi arunci pământul în roabă. Dacă distanţa dintre mâini pe coada lopeţii este de 0,8 m, poţi

[21] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

ridica 10 kg de pământ pe lopată? În ce loc de pe coadă sprijini lopata în timpul ridicării? Are lopata câştig de forţă?
3. Centrul de greutate al pământului din roabă se află la 0,2 m de axul roţii şi la 1m de mânere. Cât pământ poţi duce cu roaba, dacă tu poţi ridica singur cel mult 10 kg? Cu cât creşte forţa ta, când împingi roaba pe o scândură de 4 m, la 1m înălţime (neglijând frecările)?
4. Un butoi de 30 kg trebuie scos dintr-un beci. Poţi lua butoiul în braţe şi să-l urci pe scară, poţi pune o scândură peste scară şi să împingi butoiul sau poţi să rostogoleşti butoiul pe scândură, trăgându-l cu o frânghie înfăşurată de mai multe ori, în jurul lui, ca aţa pe o papiotă. Care ar fi avantajul în fiecare caz?
5. Proiectează dispozitive compuse din mecanisme simple, găsite în casa bunicilor, cu ajutorul cărora să ridici un sac de 150 kg în pod.
6. "Singur acasă!" Povesteşte cum ar lupta Dexter contra hoţilor, folosind obiecte aflate în casă ca mecanisme simple.

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 5, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 4
3. GALILEI	Priceperea de a experimenta	4, 5, 6
4. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	5, 6
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

Experienţe cu o sticlă cu apă!

Ai pe masă o sticlă de un litru. Sticla are fundul plat şi gâtul ascuţit.

1. Sticla este plină cu apă. Cum este presiunea apei de la fundul sticlei, în poziţie normală pe masă, faţă de presiunea apei asupra dopului, când întorci sticla cu gura în jos? Cât este raportul dintre presiunile sticlei asupra mesei, când ţii sticla normal, apoi pe dop? Cum s-ar schimba raportul presiunilor în ambele cazuri, dacă apa nu ar umple sticla?
2. Dacă scoţi dopul şi răstorni sticla cu gura în jos într-o farfurie, apa din sticlă curge până când apa acumulată în farfurie acoperă gura sticlei. De ce, în acest moment, apa din sticlă nu mai curge? Calculează diferenţa de presiune dintre aerul din sticlă şi aerul din exterior? Cu cât s-ar modifica înălţimea apei din sticlă, dacă presiunea exterioară s-ar modifica cu 120 Pa, iar presiunea aerului din sticlă, cu 20 Pa? Cum s-ar modifica nivelul apei din farfurie, dacă ai înclina sticla?
3. Când sticla conţine apă în proporţie de 40% din capacitatea sa, sticla pluteşte în echilibru, scufundată complet în apa din cada de baie. Ce greutate are sticla? Apa are densitatea de 1 g/cm^3.

4. Dacă în sticla plină cu apă pătrunde o bulă de aer, cum se mişcă aerul când ții sticla culcată şi o mişti înainte şi înapoi?
5. Ce aplicații practice îți sugerează experimentele cu sticla cu apă? Descrie-le!
6. Imaginează alte experimente pe care le-ai putea realiza, folosind o sticlă cu apă.

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 5
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 4
3. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperea de a experimenta	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	-
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

1.10 Sesiunea națională Galați, 28-29 aprilie 2002[22]

Clasa a VI-a

1.1. Cum ai proceda pentru a turna apa dintr-un vas în altul în stare de imponderabilitate? a) Ridicând vasul plin deasupra celui gol şi lăsând să curgă apa; b) Aşezând vasul plin cu apă deasupra celui gol lipite gură la gură şi mişcând brusc sistemul de vase în sus; c) Aşezând vasul plin cu apă deasupra celui gol lipite gură la gură şi mişcând brusc sistemul de vase în jos; d) Descrie un alt mod.

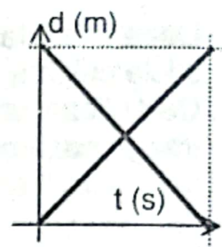
1.2. Un cilindru mat (translucid) prevăzut cu un piston mobil conține aer sau apă. Cum procedezi ca să afli natura substanței din cilindru? a) Acționând asupra pistonului; b) Agitând cilindrul; c) Folosind un magnet puternic; d) Descrie un alt mod.

1.3. Un pui de urs cântăreşte 75 kg, greutatea lui fiind de 737,25 N. Care este culoarea ursulețului? a) Alb; b) Brun; c) Alb cu negru (urs Panda). Justifică răspunsurile alese.

2. Cu cât este mai mare greutatea cuprului decât cea a zincului utilizate într-un corp cu volumul de 200 cm^3, alcătuit dintr-un aliaj cu densitatea de 8.000 kg/m^3, dacă ρ_{Cu}=8,9 g/cm^3 şi ρ_{Zn}=7,1 g/cm^3? Ce se întâmplă cu densitatea aliajului, dacă masa de zinc folosită ar fi de trei ori mai mare decât masa de cupru utilizată în cazul precedent?

---

[22] Au propus subiectele: prof. Nicolae Beldiman, Şc. "M. Eminescu" Galați; prof. Elena Popescu, Şc. "C. Hogaş" Galați; prof. Rodica Ragea, Şc. "Iulia Haşdeu" Galați; prof. Florica Radu, Şc. "M. Costin" Galați; prof. Pamfilia Dumitraşcu, Col. "D. Cantemir" Galați; prof. Angela Pahonțu, Şc. "Sfinții Împărați" Galați.



3. Priveşte desenul alăturat şi alcătuieşte textul unei probleme care să aibă cel puţin trei cerinţe.
4. Desenează scheme posibile de legare a 4 becuri (9 variante).
5. Fiind într-un garaj bine dotat cu tot felul de materiale şi unelte, proiectează un dispozitiv cu minimum trei aplicaţii practice.
6. *Jurnal de observaţii*: "Vara trecută am fost în tabără la munte. Pentru că plecam 14 zile, mi-am umplut geamantanul cu haine, încât abia reuşeam să-l urnesc. Când trenul a încetinit la intrarea în gara Braşov, am constatat că îmi era mult mai uşor să târăsc geamantanul în sensul de mişcare a trenului. Îmi poţi explica de ce?" Ce alte observaţii referitoare la acelaşi fenomen cuprinde jurnalul tău?
7. Prietenul tău mai mic te roagă să-i predai o lecţie de fizică. Cum ai proceda, ca să-l ajuţi să înţeleagă lecţia?
8. Alege un titlu şi scrie o povestire SF pe o temă studiată la orele de fizică.
9. Pornind de la un fenomen descris în jurnalul tău de observaţii ştiinţifice, redactează un eseu ştiinţific.

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor[23]

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 5, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 5, 8
3. GALILEI	Priceperea de a experimenta	4, 5, 6
4. NEWTON	Gândire analitică	1, 2, 7
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	1, 3, 7
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	3, 4, 5
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	7, 8, 9
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

1.

A. În nopţile cu rouă, unii copaci, atunci când sunt iluminaţi, par argintii: a) pentru că sunt umezi; b) datorită reflexiei şi refracţiei luminii pe picăturile de rouă; c) datorită reflexiei luminii pe pelicula de rouă.

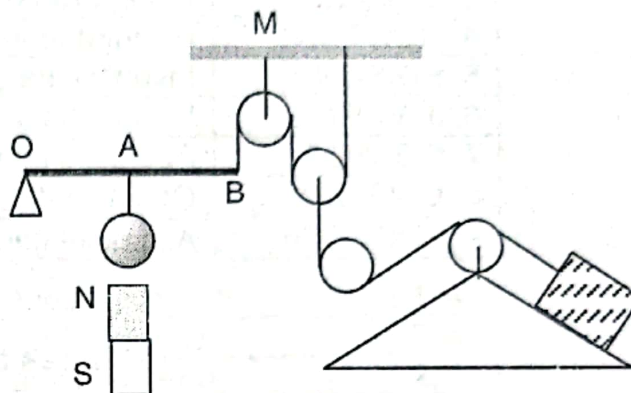
B. O fată încântătoare ţine în mână o oglindă plană, la distanţa de 0,3 m în spatele capului. Ea stă în picioare, în faţa unei oglinzi aflate la distanţa de 1,2 m. La ce

[23] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

distanță față de oglinda mare se formează imaginea florii din părul fetei: a) 1,5 m; b) 2,1 m; 1,8 m.

C. Marca Lewis Strauss reprezintă doi cai încercând să rupă o pereche de pantaloni. Să presupunem că Lewis a avut doar un cal şi a legat cealaltă parte a pantalonilor de un stâlp. Folosind doar un cal, forța de tensiune aplicată pantalonilor: a) se reduce la jumătate; b) se dublează; c) nu se modifică.

2. Se consideră sistemul din figură, aflat în echilibru mecanic. Se dau: OA=0,5 m; OB=1 m. Masa pârghiei este neglijabilă. În punctul A este suspendată, prin intermediul unui fir, o sferă din fier cu diametrul de 20 cm, iar sub sferă se află un magnet. Corpul aflat pe planul înclinat are masa de 100 kg şi aria suprafeței de contact cu planul de 0,5 m^2.



3. Presupunând scripeții ideali, μ=0,25, $\eta_{pârghie}$=80%, ρ_{Fier}=7.800 kg/m^3, să se afle: a) forța cu care magnetul ar trebui să acționeze asupra sferei, pentru ca pârghia să rămână orizontală; b) reacțiunea din punctul M; c) presiunea exercitată de corp asupra planului înclinat.
4. Într-un vas cu apă este aşezată o sursă de lumină punctiformă. Grosimea stratului de apă este de 10 cm. Pe suprafața apei pluteşte un disc opac, astfel încât centrul său se află deasupra izvorului de lumină. Să se determine raza minimă a discului, pentru ca nici o rază de lumină ce provine de la sursa aflată la baza vasului să nu poată ieşi din apă în aer ($n_{apă}$=4/3, n_{aer}=1). Presupune că în absența discului un observator se află în aer şi un altul în apă. Ce crezi că văd fiecare, dacă privesc către suprafața apei?
5. Cum putem folosi dinamometrul, pentru a cântări obiecte a căror greutate este mai mare decât indicația maximă a acestuia?
6. Imaginează-ți că te afli într-un garaj bine dotat cu materiale şi unelte. Proiectează un dispozitiv cu minimum trei aplicații practice.
7. *Jurnal de observații*: "Ce frumos a fost în vacanța de iarnă la bunici! Am ascultat poveşti la gura sobei, am făcut oameni de zăpadă, m-am dat cu sania de dimineață până seara. Dar nu-mi plăcea de loc să urc mereu derdeluşul trăgând sania. Mihai, un prieten mai mare, m-a sfătuit să folosesc o sfoară mai lungă. L-am ascultat şi am constatat că mi-a fost mai uşor. Poți să-mi explici de ce?"
8. Ai un prieten mai mic care îți cere să-i predai o lecție de fizică. Cum procedezi, ca să-l faci să înțeleagă lecția?
9. Alege un titlu şi scrie o povestire SF pe o temă studiată la orele de fizică.
10. Pornind de la un fenomen descris în jurnalul tău de observații, redactează un eseu.

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 6, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 4, 7
3. GALILEI	Priceperea de a experimenta	2, 4, 5
4. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	4, 7, 9
6. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	7, 8, 9
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 4, 5
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

1.1. Cum poate un cosmonaut aflat în stare de imponderabilitate să măsoare masa unui corp? a) Prin calcule calorimetrice; b) Prin cântărire cu o balanţă analitică; c) Măsurând volumul corpului prin scufundare într-un lichid, cunoscând densitatea corpului; d) Descrie un alt mod.

1.2. Un ceainic este încălzit direct pe flacără şi altul identic pe o placă grea de metal. După ce ele au început să fluiere, opreşti încălzirea: a) Ceainicul pus direct pe flacără continuă să fluiere, iar celălalt se opreşte brusc; b) Ceainicul pus pe placă continuă să fluiere, iar celălalt se opreşte brusc; c) Amândouă se opresc din fluierat în acelaşi timp.

1.3. Azorel, un căţel neobişnuit, are legat de coadă un clopoţel. El încearcă să scape de clinchetul clopoţelului: a) Mărindu-şi viteza; b) Scuturându-şi coada; c) Oprindu-se brusc. Justifică răspunsurile alese.

2. Ce densitate are o bucată de gumă de mestecat cu masa de 2,82 g dacă, împreună cu o cheie din fier de 15,6 g pe care este lipită, cântăresc 13,42 g când sunt scufundate în apă? ρ_{Fe}=7,8 g/cm^3.

3. Doi consumatori electrici cu rezistenţele R_1 şi R_2 sunt legaţi în paralel şi alimentaţi la o sursă de tensiune electrică. Căderea de tensiune pe gruparea paralel este de 110 V. Energia disipată sub formă de căldură de cei doi consumatori este W=55kJ în timpul t=100 s. Ştiind că o fracţiune f=1/5 din această energie se disipă pe primul consumator, iar restul pe al doilea, se cere: a) intensitatea curentului electric prin ramura principală; b) rezistenţa echivalentă; c) intensităţile curenţilor electrici prin fiecare consumator; d) valorile rezistenţelor; e) t.e.m. a sursei, dacă r=2 Ω; f) Care va fi starea finală a unei bucăţi de gheaţă de 100 g, aflată la temperatura de –10 °C, dacă ar primi o căldură de două ori mai mare decât cea dezvoltată în cei doi consumatori. Se cunosc: c_g=2090 J/kg; λ_t=33.400 J/kg; λ_v=2.250 kJ/kg.

4. Desenează scheme posibile de legare a patru becuri (9 variante).

5. Fiind într-un garaj bine dotat cu tot felul de materiale şi unelte, proiectează un dispozitiv cu minimum trei aplicaţii practice.

6. *Jurnal de observaţii*: "În vacanţa de vară am fost în tabără la Arieşeni. Una din plăcerile noastre era să mergem pe malul Arieşului ca să ne jucăm în apă şi să

căutăm pietre cu forme deosebite. Mergând prin apă şi pe mal am constatat că era mai puțin dureros de mers pe pietrişul din râu decât pe cel de pe mal. Tu ştii de ce?" Ce alte observații referitoare la acelaşi fenomen cuprinde jurnalul tău?

7. Prietenul tău mai mic te roagă să-i predai o lecție de fizică. Cum ai proceda, ca să-l ajuți să înțeleagă lecția?
8. Alege un titlu şi scrie o povestire SF pe o temă studiată la orele de fizică.
9. Pornind de la un fenomen descris în jurnalul tău de observații ştiințifice, redactează un eseu ştiințific.

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 6, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiințifice	1, 4, 7
3. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperea de a experimenta	2, 3, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiințifică	4, 7, 9
6. J. VERNE	Imaginație ştiințifică anticipativă	7, 8, 9
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 4, 5
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiințifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

1.11 Sesiunea locală, Iaşi 17 februarie 2003[24]

Clasa a VI-a

Bicicliştii

1. Între două localități A şi B se află un drum cu lungimea de 24 km. Plecând din A, drumul ocoleşte o pădure, îndreptându-se spre nord, apoi spre est, apoi spre sud, câte 8 km de fiecare dată, până în localitatea B. Ce distanță este între localități, prin pădure? Schițează o hartă a regiunii.
2. Doi biciclişti pleacă din localitățile A şi B. Pe toată durata deplasării, vitezele lor rămân constante, de 16 km/h, respectiv, 24 km/h. Primul pleacă din A la ora 9, pentru a se întâlni cu celălalt la ora 9 şi 30 min, într-un punct C. a) Care este distanța AC, dacă cei doi biciclişti ajung la ora fixată în punctul C? b) La ce oră pleacă cel de-al doilea biciclist din B, pentru a se întâlni cu primul în C? c) La ce oră fiecare dintre ei a revenit acasă, dacă s-au despărțit după 30 minute? d) Reprezintă graficele celor două mişcări.

---

[24] Au propus subiectele:
Prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, Şc. "G. Călinescu" Iaşi; prof. Laura Ciocoiu, I.S.J. Iaşi; Prof. Adriana Iacob Cojocariu, Colegiul "C. Negruzzi" Iaşi; prof. Elisabeta Asăndulesei, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Maricica Manole, Şc. "Elena Cuza" Iaşi; prof. Corina Balan, Şc. "T. Maiorescu" Iaşi; prof. Doina Ruscanu, Gr. Şc. Ind. "Cuza-Vodă" Iaşi; prof. Magdalena Postolache, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Elena Văcărița, Şc. "C. Hogaş" Iaşi; prof. Gabriela Gârlagiu, Şc. "Ion Creangă" Iaşi; prof. Adriana Todirel, Şc. "I. Ghica" Iaşi.

3. Primul biciclist trebuie să verifice pe cântar o cantitate de 80 kg de material. Dar cântarul indică de la 100 kg în sus. Cum ar putea proceda, pentru a afla greutatea materialului?
4. Al doilea biciclist trebuie să primească din partea primului 40 kg de material. Primul biciclist poate transporta o încărcătură de 15 kg, iar al doilea, de 10 kg. Plecând la aceeaşi oră, cât timp ar dura transportul a 40 kg de la A la B, circulând neîntrerupt pe întreaga distanţă? Dar dacă bicicliştii ar schimba încărcătura în C?
5. Povesteşte o întâmplare amuzantă cu bicicleta, auzită sau trăită de tine, pusă pe seama inerţiei.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor[25]

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 2, 5
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 4, 5
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	-
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

Iluzii optice

1. O oglindă concavă produce imaginea Soarelui la 20 cm distanţă de ea. Dacă îţi priveşti imaginea în oglinda concavă, pe care o ţii în mână la 0,5 m de ochi, ce vezi? La ce distanţă? Dar dacă apropii oglinda la 10 cm de ochi?
2. La ce distanţă vezi imaginea unei clame din părul tău, dacă ai în faţă şi în spate două oglinzi plane, la distanţe egale de clamă, de câte 50 cm?
3. Priveşti de sus peştii dintr-un acvariu. Îi vezi mai aproape, mai departe sau distanţa nu se modifică? Argumentează.
4. Priveşti, printr-o sticlă cu apă, literele unui cuvânt scris pe o foaie de hârtie. Ce vezi, în funcţie de distanţa dintre sticlă şi hârtie? Argumentează.
5. De ce Luna sau Soarele par micşorate când se află pe cer şi mărite când se află la orizont?
6. Găseşte cât mai multe utilizări ale unor obiecte uzuale drept mijloace de a produce "scamatorii" optice.
7. Scrie o povestire ştiinţifică având titlul "Lumea de dincolo de oglindă".

---

[25] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	-
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	4, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	3, 6, 7
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	-
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

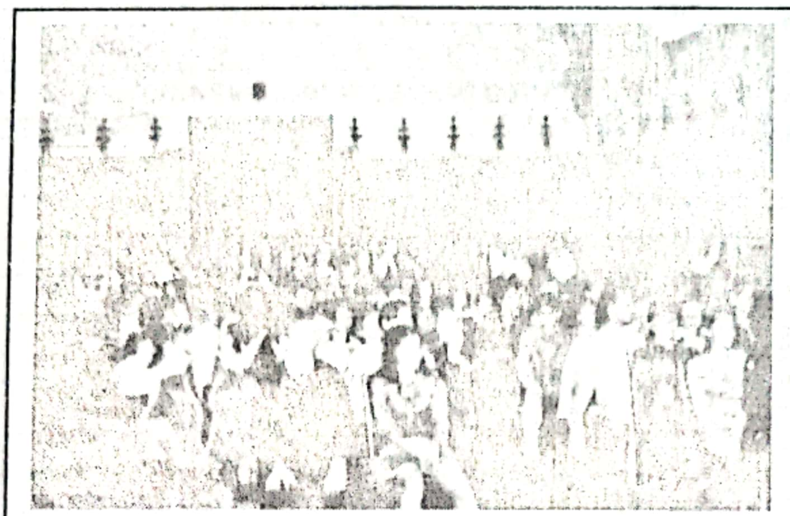
Clasa a VIII-a

Plutire

1. Cum poți dovedi că un bloc de gheață care plutește pe apă nu are cavități în interiorul său?
2. Ai putea pluti pe apă, stând pe un bloc de gheață cu suprafața de 1 m^2, gros de 50 cm? Densitatea gheții este de 0,9 g/cm^3, iar a apei, de 1 g/cm^3.
3. Regele Heron al II-lea al Siracuzei i-a cerut lui Arhimede să afle dacă bijutierul a falsificat coroana, amestecând aurul cu argint. În baie, lui Arhimede i-a venit ideea să folosească faptul că un solid dezlocuiește un volum egal de lichid. Știind că aurul are densitatea mai mare decât a argintului, cum crezi că a procedat Arhimede?
4. Ce menține un balon meteorologic în aer? Dar picăturile de apă și cristalele de gheață din care sunt alcătuiți norii?
5. Dacă umfli și mai mult o cameră de automobil, devine mai ușoară? Argumentează.
6. Evaluează masa atmosferei Pământului.
7. Scrie o fabulă, o ghicitoare sau o povestire științifică având titlul: "Apa și focul".

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	-
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 3, 4, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	-
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



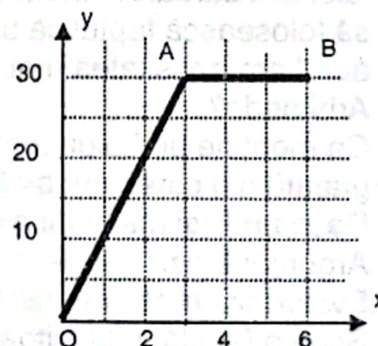
La premierea elevilor din Sala Coandă a Palatului Culturii din Iaşi, sesiunea naţională, Iaşi 2000.

1.12 Sesiunea judeţeană, Iaşi 5-6 aprilie 2003[26]

Clasa a VI-a

Grafice

Se dă graficul din figură.



1. Dacă axa *Oy* reprezintă poziţiile unui mobil, iar axa *Ox* reprezintă timpul, descrie mişcarea mobilului corespunzătoare porţiunii OA a graficului, respectiv, porţiunii AB. Ce fel de mişcare are mobilul în prima, respectiv, în a doua jumătate a drumului parcurs?
2. Dacă pe axa *Ox* numerele reprezintă secunde, iar pe axa *Oy*, metri, află distanţa parcursă de mobil, viteza mişcării, viteza medie pe întregul parcurs.
3. Cum ai putea explica porţiunile OA şi OB ale graficului, dacă *Ox* ar reprezenta volumul lichidului turnat într-un vas, în decimetri cubi, iar *Oy* ar reprezenta nivelul lichidului din vas, în centimetri? Ce volum de lichid se toarnă? Ce volum are vasul? Ce înălţime?
4. Dacă pe *Ox* numerele ar reprezenta 0,1 newtoni, iar pe *Oy* ar reprezenta centimetri cubi, ce densitate ar avea lichidul de la întrebarea 3? g=10 N/kg.

---

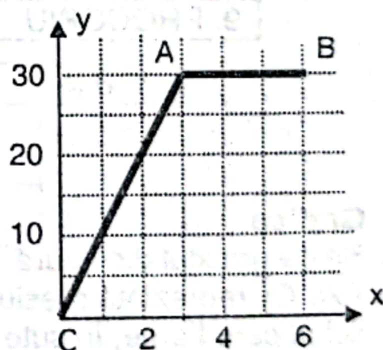
26 Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, Şc. "G. Călinescu" Iaşi; prof. Adriana Iacob Cojocariu, Colegiul "C. Negruzzi" Iaşi; prof. Maricica Manole, Şc. "Elena Cuza" Iaşi; prof. Daniela Drăgan, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Elisabeta Asăndulesei, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Magdalena Postolache, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Adriana Todirel, Şc. "I. Ghica" Iaşi; prof. Magdalena Cahniţă, Şc. "G. Coşbuc" Iaşi; prof. Corina Balan, Şc. "T. Maiorescu" Iaşi; prof. Cristi Podianu, Şc. "G. Coşbuc" Iaşi; prof. Doina Ruscanu, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi.

5. Ce fenomen ar sugera forma graficului, dacă *Ox* ar reprezenta greutatea suspendată de capătul liber al unui resort, iar *Oy* ar reprezenta alungirea (deformarea) resortului?
6. Ce valoare are constanta de elasticitate a resortului de la întrebarea 5, dacă pe axa *Ox* numerele reprezintă newtoni, iar pe axa *Oy*, milimetri? Cât de mult ai putea tu întinde acest resort, dacă te-ai agăța de el?
7. În ce alte feluri ai putea interpreta graficul din figură? Ce alte fenomene ai putea reprezenta cu ajutorul lui?
8. Imaginează-ți și povestește o întâmplare care ar putea ilustra una dintre interpretările graficului.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 5, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 4, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	1, 2, 4, 6
4. GALILEI	Rezultate experimentale	-
5. EDISON	Soluții multiple	3, 5, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Total

Clasa a VII-a



Grafice

Se dă graficul din figură.

1. Nu poți mișca un dulap greu pe podea, atât timp cât forța cu care împingi este mică. Trebuie să mărești forța, pentru ca la o anumită valoare a sa dulapul să înceapă să alunece. Graficul descrie această observație. Cum poți explica graficul, folosind această observație? Axa *Ox* poate reprezenta distanța parcursă de dulap?
2. Un corp este tras pe un plan orizontal cu o forță care crește, până când corpul începe să se miște uniform. Axa *Oy* reprezintă forța de frecare, în newtoni, dintre corp și planul orizontal, iar axa *Ox* reprezintă timpul, în secunde. Cu câți newtoni crește forța de frecare în timp de o secundă? Dar forța de tracțiune? Ce valoare au forțele în timpul alunecării?
3. Axa *Oy* reprezintă forța de frecare, în newtoni, dintre un corp de 1 kg și un plan înclinat, iar axa *Ox* reprezintă raportul *x* dintre înălțimea și lungimea planului înclinat. Pentru ce valori ale lui *x*, corpul nu alunecă? La ce valoare a lui *x* corpul începe să alunece liber spre baza planului înclinat? Dacă *x*=0,2, ce forță ar fi necesară pentru a-l ridica spre vârful planului înclinat? Dar pentru a-l coborî?

4. Axele pot reprezenta alternativ forţa aplicată unui corp, respectiv, deformarea corpului. Sunt posibile două cazuri. Explică forma graficului în cele două cazuri. Găseşte exemple de corpuri care se pot deforma în aceste feluri.
5. Dacă pe axe numerele reprezintă centimetri, respectiv, newtoni, ce valoare are constanta de elasticitate a unui fir de aţă a cărui alungire poate fi descrisă de graficul din figură? Ce greutate maximă poate fi agăţată de fir, astfel ca firul să nu se rupă? g=10 N/kg.
6. O insectă se mişcă în faţa unei lentile convergente cu distanţa focală de 10 cm. Desenează traiectoria mişcării, faţă de lentilă, dacă *Ox* şi *Oy* reprezintă distanţele insectei, respectiv, imaginii sale, în centimetri, faţă de axa optică principală a lentilei.
7. În ce alte feluri ai putea interpreta graficul din figură? Ce alte fenomene ai putea reprezenta cu ajutorul lui?
8. Imaginează-ţi şi povesteşte o întâmplare care ar putea ilustra una dintre interpretările graficului.

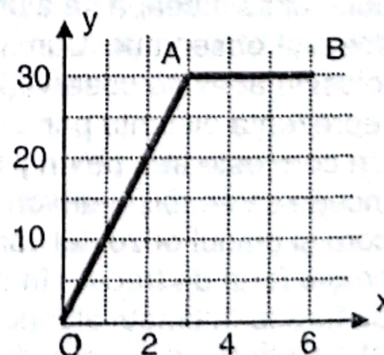
Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observaţii/ Fler	1, 4, 6
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	2, 4, 7
3. NEWTON	Raţionamente ştiinţifice	2, 3, 5, 6
4. GALILEI	Rezultate experimentale	
5. EDISON	Soluţii multiple	1, 7, 8
6. COANDĂ	Construcţii ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluţii originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Total

Clasa a VIII-a

Grafice

Se dă graficul din figură.



1. Axa *Oy* reprezintă presiunea din interiorul unui lichid care fierbe, în sute de pascali, iar axa *Ox* reprezintă adâncimea lichidului, în decimetri. Ce densitate are lichidul la suprafaţă? Dar la adâncimile de 30 cm şi 60 cm? Ce ipoteze ar putea explica porţiunile OA şi AB ale graficului?
2. O bară de sticlă este introdusă vertical în apă. Axa *Oy* reprezintă forţa arhimedică aplicată barei, în newtoni, iar axa *Ox* reprezintă lungimea porţiunii scufundate, în decimetri. Ce explicaţie ar putea avea porţiunile OA şi AB ale graficului? Ce volum are bara? Ce lungime? Ce forţă *F* menţine bara sub apă? Densitatea sticlei este 2,5 g/cm^3, g=10 N/kg.

3. Un balon meteorologic este umflat la sol şi lăsat să urce liber în atmosferă. Axa *Oy* reprezintă forța lui Arhimede aplicată balonului, în newtoni, iar axa *Ox* reprezintă volumul balonului, în metri cubi. Cum ai explica forma graficului? Ce densitate are aerul atmosferic la nivelul solului? Dar la înălțimea la care volumul balonului devine 6 metri cubi? g=10 N/kg.
4. În timp ce este umflat la sol, greutatea aparentă a balonului meteorologic creşte sau scade? Dar a unui balon umflat cu gura? Explică.
5. Care dintre axe ar putea reprezenta căldura absorbită de un corp solid până la topirea sa integrală, respectiv, variația temperaturii corpului? Ce capacitate calorică are substanța din care este alcătuit corpul, dacă axele reprezintă kilojouli, respectiv, grade Celsius? Ce căldură este necesară pentru a topi această substanță?
6. Axa *Ox* reprezintă timpul, în secunde, iar axa *Oy* reprezintă lucrul mecanic, în joule, efectuat de forțele electrice printr-un rezistor de 10 Ω. Să se afle: puterea electrică maximă a rezistorului, tensiunea aplicată rezistorului la putere maximă, intensitatea curentului în momentul 6 s. Cum pot fi explicate porțiunile OA şi AB ale graficului? Imaginează un dispozitiv care să funcționează astfel.
7. În ce alte feluri ai putea interpreta graficul din figură? Ce alte fenomene ai putea reprezenta cu ajutorul lui?
8. Imaginează-ți şi povesteşte o întâmplare care ar putea ilustra una dintre interpretările graficului.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma	**Rezultate apreciate**	**Itemi**
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	1, 2, 7, 8
3. NEWTON	Raționamente ştiințifice	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Rezultate experimentale	
5. EDISON	Soluții multiple	4, 6, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∀'
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Total

1.13 Sesiunea naţională, Iaşi 2-3 mai 2003[27]

Clasa a VI-a

Drumeţie!

Este o zi de vară. Drumeţia începe la capătul liniei de autobuz, la marginea unei păduri. Ai o busolă, un ceas şi câteva repere pe traseu. Din locul de plecare până la un stâlp de înaltă tensiune drumul se îndreaptă 900 m spre nord. De la stâlp la salcia de pe malul iazului, 600 m spre est. Dacă ocoleşti iazul, faci 400 m spre est şi 300 m spre sud, până la marginea unui ogor. Apoi, drumul duce spre sud, până la casa pădurarului. Întoarcerea în locul de plecare, spre vest, prin pădure.

1. Întocmeşte harta traseului, la scara "1 cm pe hartă → 100 m pe teren". Alege locurile de popas şi durata opririlor. Află viteza medie pe porţiunile dintre repere şi timpul de mers între repere.
2. Împarte harta în pătrate cu latura de 1 cm. Ce arie de teren reprezintă un pătrat de pe hartă? Câte hectare de teren sunt cuprinse în interiorul traseului? Calculează ariile ogorului, iazului şi pădurii cuprinse în interiorul traseului, ştiind că sunt proporţionale, respectiv, cu numerele 1, 2 şi 6. Localizează-le pe hartă, prin semne, haşuri sau culori diferite.
3. Dacă stâlpul devine vizibil de la 200 m distanţă, după cât timp ar trebui să-l vezi? În ce locuri te-ai putea afla, dacă în acel moment nu vezi stâlpul? Cum foloseşti umbrele produse de Soare, ca să-l găseşti?
4. Când ajungi la stâlp, lungimea umbrei tale şi înălţimea ta sunt egale cu 1/10 din lungimea umbrei stâlpului. Cum ai aflat asta? Ce înălţime are stâlpul? Ce oră a zilei poate fi? Ce direcţie arată umbrele produse de Soare?
5. De la salcie la ogor ar fi posibil să scurtezi traseul, trecând iazul cu o barcă. În cât timp ai parcurge distanţa, dacă barca face în medie 3 m/s. Cât timp ai câştiga? În ce fel ar trebui să vâsleşti, dacă vântul ar sufla cu putere spre nord?
6. Umbra unui nor pe pământ parcurge aproximativ 20 m într-o secundă. Cât ar putea să fie viteza vântului la înălţimea norului? Argumentează.
7. Cu aproximaţie, ce oră va arăta ceasul tău la întoarcerea în staţia de autobuz?
8. Povesteşte o întâmplare amuzantă trăită de tine care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.

---

[27] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, Şc. "G. Călinescu" Iaşi; prof. Adriana Iacob Cojocariu, Colegiul "C. Negruzzi" Iaşi; prof. Laura Ciocoiu, I.S.J. Iaşi; prof. Maricica Manole, Şc. "Elena Cuza" Iaşi; prof. Daniela Drăgan, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Adriana Todirel, Şc. "I. Ghica" Iaşi; prof. Magdalena Cahniţă, Şc. "G. Coşbuc" Iaşi; prof. Luminiţa Popa, Sc. Normală "V. Lupu" Iaşi; prof. Elisabeta Asăndulesei, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Magdalena Postolache, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Corina Balan, Şc. "T. Maiorescu" Iaşi; prof. Cristi Podianu, Şc. "G. Coşbuc" Iaşi; prof. Doina Ruscanu, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor[28]

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	1, 2, 4, 7
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 6, 7, 8
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Rezultate experimentale	-
5. EDISON	Soluții multiple	2, 3, 4, 7
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Total

Clasa a VII-a

Unelte

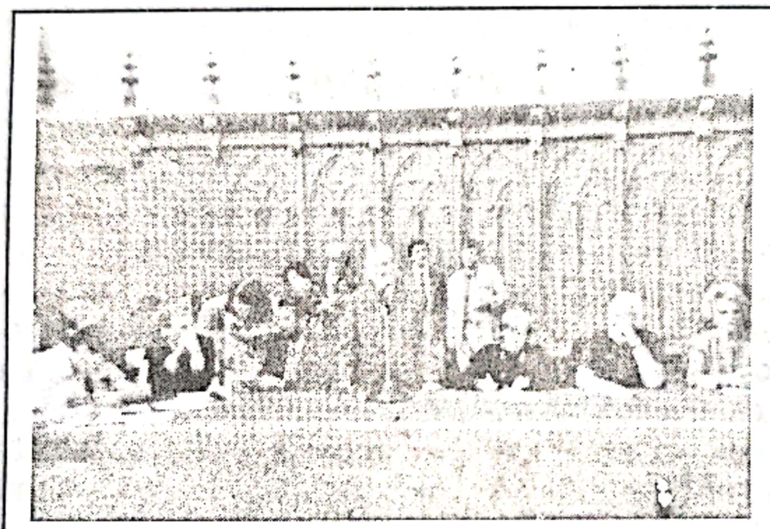
1. Când sapi cu hârlețul, înfigi lama, apoi apeși coada spre pământ. Alege un hârleț. În funcție de forțele pe care știi că le poți dezvolta, ce rezistențe maxime crezi că ai putea învinge la săpare?
2. Pământul săpat trebuie încărcat într-o roabă cu ajutorul unei lopeți. Alege o lopată. În funcție de greutatea pe care o poți ridica într-o mână, câte kilograme de pământ crezi că ai putea încărca într-un minut?
3. Alege o roabă. În funcție de forțele pe care știi că le poți dezvolta în brațe, ce cantitate de pământ crezi că ai putea încărca în roabă? Ce cantitate ai putea transporta cu roaba, pe o alee netedă pietruită?
4. Ce forță ar fi necesară ca să poți urca roaba pe o scândură folosită ca plan înclinat?
5. Trebuie să răstorni un bolovan greu. În ce feluri poți folosi o bară? Care este mai convenabil? Care este mai eficient?
6. Roata fântânii are diametrul de 1 m, iar butucul pe care se înfășoară lanțul are diametrul de 20 cm. În funcție de forța pe care știi că o poți dezvolta, ce greutate maximă ai putea scoate din fântână?
7. Descrie cât mai multe exemple de unelte folosite drept pârghii, împărțite în două clase: cu câștig de forță mare și cu câștig de forță mic (raportul forță rezistentă/ forța activă).
8. Imaginează-ți și povestește o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.

---

[28] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se apreciază “răspunsul corect”, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, “cel mai bun răspuns așteptat”, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată după citirea lucrărilor, prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor și de așteptările examinatorilor.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observaţii/ Fler ştiinţific	1, 2, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	2, 5, 6, 7
3. NEWTON	Raţionamente ştiinţifice	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Rezultate experimentale	-
5. EDISON	Soluţii multiple	1, 2, 7, 8
6. COANDĂ	Construcţii ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluţii originale/ noi	-
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Toate



La premierea elevilor din Sala Coandă a Palatului Culturii din Iaşi, sesiunea naţională, Iaşi 2000. În centru, prof. univ. dr. Vasile Tutovan, de la Facultatea de fizică a Universităţii "Al. I. Cuza" Iaşi.

Clasa a VIII-a

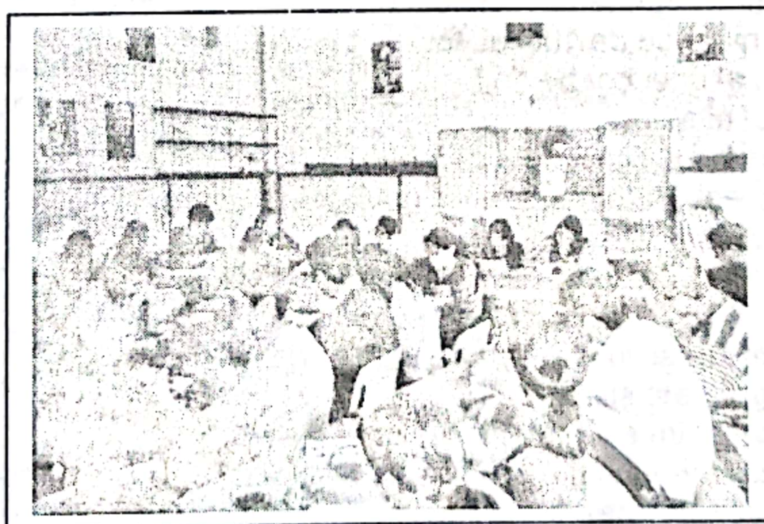
Baloane

1. De ce densitatea aerului atmosferic scade cu altitudinea?
2. Oferă un calcul pentru masa atmosferei Pământului.
3. Ce menţine un balon meteorologic în aer? Dar picăturile de apă şi cristalele de gheaţă ale norilor?
4. Un balon meteorologic ancorat la sol, parţial umflat, dezlocuieşte 10 m^3 de aer atmosferic cu densitatea de 1,3 kg/m^3 şi temperatura de 27 °C. Masa balonului este neglijabilă, iar a încărcăturii este de 5 kg. Pe măsură ce urcă în atmosferă, balonul îşi măreste volumul până la o valoare maximă, egală cu dublul volumului iniţial. Ce cauze pot produce creşterea volumului balonului? Ce forţă întinde firul de ancorare? Ce densitate are aerul la altitudinea maximă pe care o atinge balonul? Ce presiune are aerul la nivelul solului? Dar la înălţimea maximă atinsă de balon, la minus 33 °C? Presiunea aerului se consideră proporţională cu densitatea şi cu temperatura absolută: $p = 287\,\rho \cdot T$; g=10 N/kg.

5. Cum se modifică greutatea aparentă a balonului meteorologic, în timp ce este umflat? Dar a unui balon umflat cu gura? Justifică.
6. Aristotel a tras concluzia că aerul nu are greutate, deoarece un sac de piele plin cu aer cântăreşte la fel cât acelaşi sac împăturit, fără aer. În ce constă greşeala sa? Argumentează.
7. Două baloane de aceeaşi greutate, umflate la fel, sunt echilibrate pe o balanță. Ce se întâmplă dacă spargi un balon? Nu uita că un balon umflat dezlocuieşte o cantitate de aer mult mai mare decât un balon dezumflat.
8. Imaginează-ți şi povesteşte o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra un subiect de mai sus.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma	**Rezultate apreciate**	**Itemi**
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler ştiințific	1, 2, 5, 8
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	1, 3, 7, 8
3. NEWTON	Raționamente ştiințifice	4, 5, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	-
5. EDISON	Soluții multiple	1, 4, 6, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Total



Echipe de elevi în timpul lucrului la secțiunea "Grupuri de cooperare" a Concursului, sesiunea județenă Iaşi 2002.

2. Probele secțiunii *Tehnici de laborator* pentru gimnaziu

Temele sunt opționale! Pot fi utilizate culori şi calculator de buzunar în redactarea răspunsurilor.

Sunt apreciate contribuțiile creative la formularea răspunsurilor: soluții multiple ale problemelor, utilizări noi ale materialelor puse la dispoziție, metode şi procedee neconvenționale, economie de materiale utilizate, aplicații ale cunoştințelor ştiințifice în situații noi, originalitatea, spontaneitatea, imaginația etc.

Înainte de a începe lucrul în laborator, ca şi la terminarea lucrului va fi verificată, în prezența profesorului examinator, lista materialelor puse la dispoziție. Instrumentele de măsură trebuie reglate înainte de utilizare, materialele lăsate în ordine, protejate aparatele şi materialele în timpul lucrului, cât şi propria persoană!

Timpul de lucru în laborator: 1,5 ore.

Timp pentru redactarea referatului: 1,5 ore.

2.1 Sesiunea județeană, Iaşi 24-25 aprilie 1999[1]

Clasa a VI-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziție,

a) Măsurați:

1. Grosimea firului de sârmă al unei bobine, folosind rigla gradată.
2. Aria feței unei monede de 100 lei, folosind hârtie milimetrică.
3. Volumul mediu al unei boabe de fasole.
4. Masa alcoolului aflat într-un pahar.
5. Densitatea hârtiei folosite la fabricarea unui caiet.
6. Constanta de elasticitate a resortului unui dinamometru.

b) Verificați experimental:

7. Relația L/D=3,14 dintre lungimea şi diametrul cercului.
8. Relația A/r^2=3,14 dintre aria şi raza cercului.
9. Relația dintre masa şi volumul unor şuruburi de fier.
10. Relația dintre greutate şi masă.
11. Relația dintre alungire şi forța aplicată unui resort.
12. Limita de elasticitate a unei benzi de cauciuc (elastic pentru borcan).

c) Descoperiți experimental:

13. Relația dintre volumul şi raza sferei (bile, mingi).
14. Procedeu pentru aflarea lungimii cercului folosind rigla gradată.
15. Procedeu pentru determinarea volumului unei picături de apă.

---

[1] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, Inspectoratul Şcolar al Județului Iaşi; prof. Emilia Hatescu, Şc. "B.P. Haşdeu" Iaşi; prof. Liliana Alexandru, Liceul "G. Ibrăileanu" Iaşi; prof. Rodica Perjoiu, Liceul "C. Negruzzi" Iaşi; prof. Eugen Oniciuc, Şc. Şcheia Iaşi.

16. Densitatea sării de bucătărie dizolvată în apa dintr-un pahar.
17. Având la dispoziție apă, hârtie şi chibrituri, încălziți apă.
18. Care dintre două bare date este magnet şi care este bară de fier?

Îndrumări pentru întocmirea referatului lucrării de laborator

(a) Proiectarea lucrării:
- Precizați mărimile de măsurat şi descrieți metoda de măsurare;
- Scrieți relațiile utilizate şi stabiliți pe baza lor soluția problemei;
- Întocmiți lista materialelor necesare;
- Întocmiți schița dispozitivului experimental;

(b) Realizarea lucrării:
- Descrieți modul de lucru;
- Înregistrați datele experimentale în tabele sau grafice (minimum 5 determinări);

(c) Analiza rezultatelor:
- Prezentați soluția problemei, folosind datele experimentale obținute (cu număr minim de zecimale);
- Scrieți relațiile matematice dintre mărimile măsurate (acolo unde este cazul);
- Prezentați sursele de erori în obținerea datelor experimentale şi procedee pentru reducerea lor;
- Calculați valorile cele mai probabile;
- Estimați erorile absolute şi precizia (eroarea relativă) asupra rezultatului experimental obținut;
- Formulați concluzia lucrării.

Pentru fiecare temă efectuată întocmiți un referat separat.

Ghid de evaluare a lucrărilor efectuate

Evaluarea "priceperii de a experimenta" (Premiul GALILEI) se bazează pe trei criterii (coeficienți): gradul de complexitate a temelor efectuate, elaborarea lucrării (pe baza îndrumărilor de întocmire a referatului) şi nivelul conținutului ştiințific (nivelul de cunoştințe) în legătură cu tema efectuată. Contribuțiile creative la efectuarea temelor vor fi apreciate prin coeficienți superiori. Felul cum argumentați ideile voastre va servi şi la aprecierea altor calități cum sunt: gândirea ştiințifică, spiritul de observație şi perspicacitatea, flexibilitatea gândirii, inventivitatea, originalitatea, fantezia şi umorul, aptitudinile tehnice etc.

Clasa a VII-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziție,

a) Măsurați:

1. Forța de frecare la tracțiunea paralelipipedului din trusă pe plan orizontal.
2. Forța de frecare la alunecarea liberă a paralelipipedului din trusă pe planul înclinat.
3. Greutatea unui corp, folosind un resort şi etaloane de masă.
4. Constanta de elasticitate a resortului dinamometrului.
5. Randamentul mecanic al planului înclinat.

6. Presiunea aerului aflat într-o eprubetă scufundată în apă cu gura în jos.

b) Verificaţi experimental:

7. Dependenţa frecării dintre corpuri solide de natura suprafeţelor în contact.
8. Dependenţa frecării dintre corpuri solide de forţa de apăsare normală pe suprafaţa de contact.
9. Relaţia dintre alungire şi forţa aplicată resortului dinamometrului.
10. Limita de elasticitate a unei benzi de cauciuc (elastic pentru borcan).
11. Legea pârghiei.
12. Legea lui Arhimede, cu dinamometrul.

c) Descoperiţi experimental:

13. Greutatea paralelipipedului din trusă, folosind dinamometrul de 1 N.
14. Temperatura bilei de aluminiu din trusă încălzite într-un vas cu apă fierbinte.
15. Masa unei eprubete, aplicând condiţia de plutire în apă.
16. Densitatea unui corp care pluteşte pe apă, folosind un vas gradat.
17. Cum faceţi o bucată de staniol să plutească pe apă?
18. Principiul acţiunilor reciproce, folosind legea lui Arhimede.[2]

Clasa a VIII-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziţie,

a) Măsuraţi:

1. Tensiunea electromotoare a unei baterii electrice.
2. Tensiunea la borne într-un circuit electric.
3. Rezistenţa electrică a bobinei din trusă.
4. Rezistivitatea electrică a firului de sârmă al bobinei din trusă.
5. Puterea electrică a unui bec într-un circuit electric.
6. Rezistenţa internă a unei baterii electrice.

b) Verificaţi experimental:

7. Dependenţa rezistenţei electrice de lungimea conductorului, folosind bobine din trusă.
8. Dependenţa rezistenţei electrice de secţiunea conductorului, folosind bobine din trusă.
9. Legea lui Ohm pentru o porţiune de circuit, folosind bobine din trusă.
10. Legea lui Ohm pentru întregul circuit.
11. Dependenţa forţei unui electromagnet de numărul de spire al bobinei.
12. Dependenţa forţei unui electromagnet de intensitatea curentului prin bobină.

c) Descoperiţi experimental:

13. Dependenţa rezistenţei electrice a unui bec de intensitatea curentului.
14. O rezistenţă necunoscută, folosind o baterie şi un ampermetru de rezistenţă internă cunoscută.
15. O rezistenţă necunoscută, folosind o baterie şi un voltmetru de rezistenţă internă cunoscută.
16. Grosimea stratului de grafit lăsat de creion pe hârtie, la trasarea unei linii.
17. Alimentator electric de tensiune care poate fi variată continuu.
18. Inducţia magnetică a unui magnet permanent.[3]

[2,3] "Îndrumările pentru întocmirea referatului lucrării de laborator" şi "Ghidul de evaluare a lucrărilor efectuate" sunt similare celor prezentate pentru clasa a VI-a.

2.2 Sesiunea națională, Iași 29-31 mai 1999[4]

Clasa a VI-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziție,

a) Măsurați:

1. Grosimea firului de sârmă al spirelor unui resort, folosind rigla gradată.
2. Aria suprafeței totale a unui cilindru de fier, folosind hârtie milimetrică.
3. Volumul unei bile mici de rulment aflate în cutie, folosind un vas gradat.
4. Masa unei picături de apă care este picurată dintr-o seringă.
5. Densitatea spirtului medicinal aflat la dispoziție.
6. Constanta de elasticitate a resortului pus la dispoziție.

b) Verificați experimental:

7. Relația *L*/*d*=3,14 dintre lungimea și diametrul cercului.
8. Relația A/r^2=3,14 dintre aria și raza cercului.
9. Relația dintre masa și volumul unor șuruburi de fier.
10. Relația dintre greutatea și masa corpurilor.
11. Relația dintre deformare și forța de îndoire aplicată unei rigle gradate din material plastic.
12. Corectitudinea indicațiilor dinamometrului aflat la dispoziție (justețea instrumentului).

c) Descoperiți experimental:

13. Direcția nord-sud, în raport cu repere din laborator.
14. Relația dintre volumul și raza sferei, folosind bile diferite de rulment.
15. Limita de elasticitate a unui resort din sârmă de cupru (forța maximă, alungirea maximă).
16. Din ce substanță este corpul ascuns în bila de plastilină?
17. Picurați ulei pe apa dintr-un pahar, apoi turnați încet alcool. Ce observați? Cum explicați?
18. Aveți două bare identice, dintre care una este magnet, iar cealaltă, o bară de fier. Cum le deosebiți?

Îndrumări pentru întocmirea referatului lucrării de laborator

(a) Proiectarea lucrării:
- Precizați mărimile de măsurat și descrieți metoda de măsurare;
- Scrieți relațiile utilizate și stabiliți pe baza lor soluția problemei;
- Întocmiți lista materialelor necesare;
- Întocmiți schița dispozitivului experimental;

(b) Realizarea lucrării:
- Descrieți modul de lucru;

---

[4] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Emilia Hatescu, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Grigore Silvaș, Liceul "Emil Racoviță" Iași; prof. Diamanda Leahu, Inspectoratul Școlar al Județului Iași; prof. Liliana Alexandru, Liceul "G. Ibrăileanu" Iași; prof. Rodica Perjoiu, Liceul "C. Negruzzi" Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. Șcheia Iași.



- Înregistraţi datele experimentale în tabele sau grafice (minimum 5 determinări);

(c) Analiza rezultatelor:

- Prezentaţi soluţia problemei, folosind datele experimentale obţinute (cu număr minim de zecimale);
- Scrieţi relaţiile matematice dintre mărimile măsurate (acolo unde este cazul);
- Prezentaţi sursele de erori în obţinerea datelor experimentale şi procedee pentru reducerea lor;
- Calculaţi valorile cele mai probabile;
- Estimaţi erorile absolute şi precizia (eroarea relativă) asupra rezultatului experimental obţinut;
- Formulaţi concluzia lucrării.

Pentru fiecare temă efectuată întocmiţi un referat separat!

Ghid de evaluare a lucrărilor efectuate

Evaluarea "priceperii de a experimenta" (Premiul GALILEI) se bazează pe trei criterii (coeficienţi): gradul de complexitate a temelor efectuate, elaborarea lucrărilor (pe baza îndrumărilor de întocmire a referatului) şi nivelul conţinutului ştiinţific (nivelul de cunoştinţe) în legătură cu tema efectuată. Contribuţiile creative la efectuarea temelor vor fi apreciate prin coeficienţi superiori. Felul cum argumentaţi experimentele voastre va servi şi la aprecierea altor calităţi cum sunt: gândirea ştiinţifică, spiritul de observaţie şi perspicacitatea, flexibilitatea gândirii, inventivitatea, originalitatea, fantezia şi umorul, aptitudinile tehnice etc.

Clasa a VII-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziţie,

a) Măsuraţi:

1. Presiunea aerului dintr-o eprubetă scufundată în apă cu gura în jos.
2. Forţa de frecare la alunecarea liberă a paralelipipedului din trusă pe planul înclinat.
3. Poziţia centrului de greutate al unei sârme îndoite în formă de L.
4. Lucrul mecanic pe care îl efectuezi la ridicarea paralelipipedului din trusă de pe podea pe masă.
5. Randamentul mecanic al planului înclinat, pentru două unghiuri de înclinare.
6. Densitatea unei bile de aluminiu, folosind două bile identice, bara divizată din trusă, aţă, pahar cu apă.

b) Verificaţi experimental:

7. Dependenţa frecării dintre corpuri solide de forţa de apăsare normală pe suprafaţa de contact, folosind planul înclinat.
8. Legea lui Arhimede, cu dinamometrul.
9. Limita de elasticitate a unui resort confecţionat din sârmă de cupru.
10. Pierderea de energie prin ciocnire cu masa de lucru a unei mingi de pingpong care cade vertical pe masă.
11. Densitatea spirtului medicinal, folosind dinamometrul, o bilă de aluminiu şi cilindrul gradat.

12. Dependența lungimii drumului parcurs pe plan orizontal până la oprire de un disc crestat, în funcție de înălțimea de la care alunecă pe un plan înclinat.

c) Descoperiți experimental:

13. Masa riglei gradate, folosind cutia cu etaloane de masă şi un creion cu secțiune circulară.
14. Greutatea unei bare de fier puse la dispoziție, folosind dinamometrul de 1 N şi ață.
15. Masa unei eprubete, folosind bile de rulment, balanță şi condiția de plutire în apă.
16. Folosind balanța, sfoară şi rigla gradată, aflați forța de frecare dintre paralelipiped (aşezat pe fața de arie minimă) şi masa de lucru.
17. Cum faceți un burete să se scufunde în apă? Explicați.
18. Un procedeu pentru a dovedi că apa este izolator termic.[5]

Clasa a VIII-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziție,

a) Măsurați:

1. Tensiunile electromotoare ale alimentatorului didactic.
2. Rezistența electrică a bobinei din trusă.
3. Rezistivitatea electrică a unei mine de creion.
4. Rezistivitatea electrică a firului de sârmă al bobinei din trusă.
5. O rezistență necunoscută, folosind o baterie şi un ampermetru de caracteristici cunoscute.
6. O rezistență necunoscută, folosind o baterie şi un voltmetru de caracteristici cunoscute.

b) Verificați experimental:

7. Dependența rezistenței electrice de lungimea conductorului, folosind o bobină din trusă.
8. Dependența rezistenței electrice de secțiunea conductorului, folosind o bobină din trusă.
9. Dependența rezistenței electrice a unui bec de intensitatea curentului.
10. Dependența forței unui electromagnet de intensitatea curentului prin bobină.
11. Condiția ca puterea transmisă de un generator circuitului exterior să fie maximă.
12. Legile reflexiei, folosind o oglindă şi trei bolduri.

c) Descoperiți experimental:

13. Cum depinde numărul de imagini ale unei monezi aşezate între două oglinzi de unghiul dintre ele.
14. Dependența puterii electrice a circuitului exterior de rezistența sa, folosind trei rezistoare cu rezistențele cunoscute.
15. Grosimea stratului de grafit lăsat de creion pe hârtie, la trasarea unei linii.
16. Un procedeu de a obține variații cât mai mici ale tensiunii continue produse de alimentatorul didactic.
17. Rezistența internă a unei baterii electrice, folosind ampermetrul şi voltmetrul.
18. Un procedeu pentru măsurarea inducției magnetice a unui magnet permanent.[6]

---

[5] "Îndrumările pentru întocmirea referatului lucrării de laborator" şi "Ghidul de evaluare a lucrărilor efectuate" sunt similare celor prezentate pentru clasa a VI-a.

[6] "Îndrumările pentru întocmirea referatului lucrării de laborator" şi "Ghidul de evaluare a lucrărilor efectuate" sunt similare celor prezentate pentru clasa a VI-a.

2.3 Sesiunea judeţeană, Iaşi 8-9 aprilie 2000[7]

Clasa a VI-a

Aveţi la dispoziţie: seringă, două pahare, spirt medicinal, apă, vas de sticlă, bile de rulment identice, un colier de cauciuc, fire elastice de lungimi diferite, hârtie milimetrică, riglă gradată, balanţă, cutie cu etaloane de masă, bandă adezivă, cârlig cu 15 discuri crestate, manual de fizică.

1. Determinaţi masa unei picături de apă, picurate cu seringa.
2. Determinaţi densitatea alcoolului medicinal pus la dispoziţie.
3. Determinaţi volumul unei bile de rulment, prin diferite procedee.
4. Gradaţi paharul cu apă în unităţi de volum, lipind pe el o bandă de hârtie milimetrică.
5. Verificaţi legea deformărilor elastice pentru colierul de cauciuc.
6. Reprezentaţi grafic relaţia dintre constanta de elasticitate şi lungimea firului elastic pus la dispoziţie.
7. Întrucât colierul din problema 5 este o bandă dublă, cât este constanta de elasticitate a benzii de cauciuc?
8. Cum aţi determina densitatea alcoolului din pahar, dacă ar lipsi etaloanele de masă?
9. Comparaţi procedeele de la punctele 2 şi 8 în ce priveşte sursele de erori. Care procedeu ar fi mai bun?
10. Redaţi observaţii fizice interesante, făcute în timpul lucrului.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Răspunsurile vor cuprinde, pentru fiecare temă în parte, următoarele:

(a) Expunerea metodei – sau metodelor – alese pentru realizarea temei;
(b) Prezentarea noţiunilor şi legilor fizicii pe care se bazează realizarea temei, calculul soluţiei, precizarea mărimilor de măsurat şi a valorilor care se găsesc în tabele;
(c) Alcătuirea listei de materiale necesare efectuării lucrării, aprecieri asupra alegerii materialelor;
(d) Descrierea modului de lucru – operaţiile concrete efectuate, teoretice şi practice;
(e) Schiţa dispozitivului experimental realizat – acolo unde este cazul;
(f) Înregistrarea datelor experimentale în tabele, cu minimum 5 determinări;
(g) Indicarea surselor de erori - produse de instrumentele folosite, de metoda sau de procedeele de lucru aplicate de către cel care experimentează – cât şi a măsurilor luate pentru eliminarea sau reducerea erorilor;
(h) Prezentarea rezultatului lucrării (valori medii, reprezentări grafice, schiţe, explicaţii);
(i) Prezentarea concluziilor experimentului – aprecieri asupra preciziei metodelor aplicate şi a rezultatelor obţinute.

---

[7] Au propus subiectele: prof. Eugen Oniciuc, Şc. "I. Creangă" Tg. Frumos; prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Liliana Alexandru, Liceul "G. Ibrăileanu" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, Inspectoratul Şcolar al Judeţului Iaşi; prof. Virgil Mitrea, pensionar; prof. Silvia Apraloe, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi; prof. Mariana Stana, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi; prof. Emilia Hatescu, Col. "R. Wurmbrandt" Iaşi; prof. Daniela Magop, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor[8]

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 6, 7, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 8, 5, 9
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	4, 5, 9, 10
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

Aveți la dispoziție: 3 lentile numerotate, lumânare și chibrituri, hârtie milimetrică, două pahare de mărimi diferite conținând apă, respectiv, alcool medicinal, un vas, sticlă de ceas, dinamometru de 1 N, cârlig cu 15 discuri crestate, ață, un paralelipiped, plan înclinat, patru magneți în formă de disc, un magnet bară, o bară de fier, o eprubetă, bandă adezivă, o bilă de silicon, manual de fizică.

1. Identificați lentilele puse pe masă și descrieți cât mai multe procedee pe care le-ați folosit în acest scop.
2. Determinați distanțele focale ale lentilelor convergente puse la dispoziție, prin cât mai multe procedee.
3. Măsurați distanțele focale ale lentilelor cilindrice formate din paharele cu apă, respectiv, alcool. Explicați observațiile.
4. Descrieți imaginile unor obiecte îndepărtate, văzute în lentilele cilindrice cu apă și alcool.
5. Descrieți cât mai multe moduri de a obține lentile, folosind materialele aflate la dispoziție.
6. Determinați forța de frecare dintre paralelipiped și planul orizontal, puse la dispoziție.
7. Determinați greutatea paralelipipedului pus la dispoziție.
8. Așezați patru magneți pe o baghetă, astfel ca magneții alăturați să se respingă și orientați bagheta vertical. Reprezentați grafic dependența forței magnetice de distanța dintre magneți.
9. Cum deosebiți bara magnetică de bara de fier?
10. Redați observații fizice interesante, făcute în timpul lucrului.[9]

[8] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.

[9] "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	3, 4, 8, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 5, 7, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 5, 9, 10
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 3, 6, 7
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	1, 2, 5, 9
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	1, 4, 6, 8
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	+
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

Aveţi la dispoziţie: 4 elemente R 6/1,5 V, un bec de 3,5 V, soclu pentru bec, o bobină cu prize, un întrerupător, un voltmetru, un ampermetru, 6 conductoare de legătură, magnet bară, bară de fier, bandă adezivă, manual de fizică.

1. Măsuraţi căderea de tensiune internă pe un element R6 de 1,5 V care alimentează un bec de 3,5 V.
2. Determinaţi puterea electrică a becului, în condiţiile de funcţionare de la punctul 1.
3. Aflaţi rezistenţa internă a elementului R6, în condiţiile de la punctul 1.
4. Verificaţi experimental modul cum depinde rezistenţa bobinei de lungimea, respectiv, secţiunea firului.
5. Verificaţi legea lui Ohm pentru o porţiune de circuit.
6. Reprezentaţi grafic rezistenţa internă a unui element R6 pentru diferite intensităţi ale curentului prin el. Comparaţi cu rezultatul de la punctul 3. Ce concluzii rezultă?
7. Reprezentaţi grafic puterea electrică disipată pe bobină în funcţie de rezistenţa bobinei, folosind un element R6. Comparaţi cu rezultatele obţinute la punctul 6. Ce concluzii obţineţi?
8. Proiectaţi un ohmmetru, folosind un ampermetru cu $R_A = 1\Omega$ pe scala de 1 A.
9. Cum deosebiţi o bară magnetică de o bară de fier?
10. Redaţi observaţii fizice interesante, făcute în timpul lucrului.[10]

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 6, 8
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	5, 7, 9, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 6, 9, 10
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 4, 5, 10
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	6, 7, 8, 10
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	2, 4, 6, 8
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

[10] "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

2.4 Sesiunea națională, Iași 22-23 aprilie 2000[11]

Clasa a VI-a

Aveți la dispoziție: seringă, două pahare, spirt medicinal, apă, 5 monezi de 100 lei, bile de același volum din plastilină, fier, aluminiu, sticlă, un corp ascuns în plastilină, fire elastice de lungimi diferite, dinamometru de 1 N, hârtie milimetrică, balanță, cutie cu etaloane de masă, bandă adezivă, tabel de constante fizice. Folosind aceste materiale:

1. Determinați densitatea alcoolului medicinal.
2. Cum ați determina densitatea alcoolului medicinal, cu balanța, fără etaloanele de masă?
3. Gradați dinamometrul în unități de densitate.
4. Comparați procedeele de la punctele 1 și 2 în ce privește sursele de erori. Care procedeu ar fi mai bun?
5. Apreciați din ce substanță sunt alcătuite monezile de 100 lei.
6. Din ce substanță este confecționat corpul ascuns în plastilină, dacă plastilina și corpul au volume egale? (nu desfaceți bila!)
7. Puneți o picătură de ulei pe apa din pahar, apoi turnați încet alcool. Ce observați? Cum explicați observația? Aflați densitatea uleiului care plutește în interiorul amestecului de apă cu alcool.
8. Cum depinde constanta de elasticitate a firelor elastice de lungimea lor?
9. Redați observații fizice interesante, făcute în timpul lucrului.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Răspunsurile vor cuprinde, pentru fiecare temă în parte, următoarele:

(a) Expunerea metodei – sau metodelor – alese pentru realizarea temei;
(b) Prezentarea noțiunilor și legilor fizicii pe care se bazează realizarea temei, calculul soluției, precizarea mărimilor de măsurat și a valorilor care se găsesc în tabele;
(c) Alcătuirea listei de materiale necesare efectuării lucrării, aprecieri asupra alegerii materialelor;
(d) Descrierea modului de lucru – operațiile concrete efectuate, teoretice și practice;
(e) Schița dispozitivului experimental realizat – acolo unde este cazul;
(f) Înregistrarea datelor experimentale în tabele, cu minimum 5 determinări;
(g) Indicarea surselor de erori - produse de instrumentele folosite, de metoda sau de procedeele de lucru aplicate de către cel care experimentează – cât și a măsurilor luate pentru eliminarea sau reducerea erorilor;
(h) Prezentarea rezultatului lucrării (valori medii, reprezentări grafice, schițe, explicații);
(i) Prezentarea concluziilor experimentului – aprecieri asupra preciziei metodelor aplicate și a rezultatelor obținute.

---

[11] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. "I. Creangă" Tg. Frumos; prof. Virgil Mitrea, pensionar; prof. Silvia Apraloe, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Mariana Stana, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Daniela Magop, Șc. "Al. cel Bun" Iași.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor[12]

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 6, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	3, 4, 7, 8
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 4, 7, 9
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 6, 7
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	2, 4, 6, 9
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	2, 4, 7, 9
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

Aveţi la dispoziţie: două lentile, lumânare şi chibrituri, un vas de sticlă, apă, alcool medicinal, sticlă de ceas, o bilă de silicon, un creion cu secţiune circulară, dinamometru de 1 N, riglă de 30 cm, raportor, aţă, paralelipiped, cârlig cu zece discuri crestate, plan înclinat cu scripete, bandă adezivă, tabel de constante fizice.

1. Descrieţi cât mai multe moduri de a obţine lentile, folosind materialele aflate la dispoziţie.
2. Determinaţi distanţele focale ale lentileior, prin cât mai multe procedee.
3. Descrieţi imaginile unor obiecte, văzute în lentilele cu apă şi alcool.
4. Determinaţi forţa de frecare la alunecare dintre scripete şi ax.
5. Determinaţi greutatea paralelipipedului, în cât mai multe moduri.
6. Aflaţi masa riglei, echilibrând rigla pe creionul culcat pe masă.
7. Aflaţi masa unei monede de 100 lei.
8. Redaţi observaţii fizice interesante, făcute în timpul lucrului.[13]

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 5, 6,
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 8, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 2, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	1, 5, 8, 7
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

[12] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

[13] "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

Clasa a VIII-a

Aveţi la dispoziţie: 4 elemente R 6/1,5 V, un pupitru cu componente electrice, o bobină cu prize, un întrerupător, un voltmetru, un ampermetru, 6 conductoare de legătură, aţă, dinamometru de 1 N, bară de fier, bandă adezivă, tabel de constante fizice. Dacă este necesar, puteţi solicita instrumente de măsură mai sensibile.

1. Determinaţi rezistenţa internă a unui element R6/1,5 V.
2. Stabiliţi limitele de aplicabilitate ale legii lui Ohm pentru o porţiune de circuit care conţine un bec electric.
3. Determinaţi rezistenţa în serie cu voltmetrul pus la dispoziţie, astfel ca pe scala de 5 V voltmetrul să măsoare 10 V.
4. Determinaţi rezistenţa în paralel cu ampermetrul pus la dispoziţie, astfel ca pe scala de 10 mA ampermetrul să măsoare 100 mA
5. Verificaţi cum depinde rezistenţa unui fir de sârmă de secţiunea transversală.
6. Proiectaţi un ohmmetru, folosind un ampermetru cu rezistenţa de 1Ω pe scala 1 A.
7. Verificaţi experimental modul cum depinde forţa unui electromagnet de intensitatea curentului şi de numărul de spire.
8. Redaţi observaţii fizice interesante, făcute în timpul lucrului.[14]

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 4, 6
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	2, 8, 5, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 5,
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	+
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	6, 7, 8
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

2.5 Sesiunea judeţeană, Iaşi 17-18 martie 2001[15]

Clasa a VI-a

Subiectul nr. 1

Utilizând următoarele materiale: 10 monezi de 100 lei, fir elastic, zahăr, linguriţă, seringă, o pungă din plastic, hârtie milimetrică, riglă, raportor, lumânare, pai pentru limonadă, o bilă de silicon, o sticluţă cu spirt medicinal de 80° (80% alcool,

---

[14] "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

[15] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şcoala "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Eugen Oniciuc, Şc. "I. Creangă" Tg. Frumos; prof. Silvia Apraloe, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi; prof. Mariana Stana, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi; prof. Daniela Magop, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Adina Teodorescu, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi; prof. Emanuel Chelariu, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi.

20% apă), dop găurit, lanternă cu fascicul îngust (laser), corpuri din plexiglas, pahar de unică folosinţă, eprubetă, lentile, bidon cu apă, alice (din fier, aluminiu, plumb), chibrituri, bandă adezivă, tabele de constante fizice:

1. Determinaţi greutatea unei monede de 100 lei din fier prin diferite procedee.
2. Reprezentaţi grafic relaţia dintre alungire şi forţa deformatoare pentru firul elastic.
3. Utilizaţi graficul obţinut mai sus la cântărirea zahărului dintr-o linguriţă.
4. La câte căni de ceai ajunge 1 kg de zahăr?
5. Câte linguriţe este necesar să puneţi din fiecare ingredient, pentru a pregăti o cremă care conţine: 100 ml lapte, 50 g ulei, o jumătate de cană de 200 ml cu zahăr.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor[16]

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 2, 3
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 5
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	$\forall$
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2

Utilizând următoarele materiale: 10 monezi de 100 lei, fir elastic, zahăr, linguriţă, seringă, o pungă din plastic, hârtie milimetrică, riglă, raportor, lumânare, pai pentru limonadă, o bilă de silicon, o sticluţă cu spirt medicinal de 80° (80% alcool, 20% apă), dop găurit, lanternă cu fascicul îngust (laser), corpuri din plexiglas, pahar

[16] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

de unică folosință, eprubetă, lentile, bidon cu apă, alice (din fier, aluminiu, plumb), chibrituri, bandă adezivă, tabele de constante fizice:

1. Reprezentați grafic relația dintre alungire și masele unor corpuri agățate de firul elastic.
2. Determinați greutatea spirtului medicinal conținut în sticluță.
3. Utilizați graficul obținut mai sus la determinarea densității spirtului medicinal.
4. Un kilogam de spirt medicinal încape într-o sticlă de un litru?
5. Câtă apă trebuie turnată într-o cantitate de spirt medicinal de 80° pentru a obține spirt de 50°?

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

Utilizând următoarele materiale: 10 monezi de 100 lei, fir elastic, zahăr, linguriță, seringă, o pungă din plastic, hârtie milimetrică, riglă, raportor, lumânare, pai pentru limonadă, o bilă de silicon, o sticluță cu spirt medicinal de 80° (80% alcool, 20% apă), dop găurit, lanternă cu fascicul îngust (laser), corpuri din plexiglas, pahar de unică folosință, eprubetă, lentile, bidon cu apă, alice (din fier, aluminiu, plumb), chibrituri, bandă adezivă, tabele de constante fizice:

1. Determinați distanțele focale ale lentilelor puse la dispoziție sau construite de voi.
2. Determinați unghiul limită la reflexia totală la trecerea luminii din apă în aer.

3. Demonstrați practic că un corp aflat într-o eprubetă poate deveni invizibil în apă. Explicați procedeul.
4. Realizați un eseu pe tema: *Corpuri invizibile.*[17]

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		**Itemi**
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

Subiectul nr. 1

Utilizând următoarele materiale: 10 monezi de 100 lei, fir elastic, zahăr, linguriță, seringă, o pungă din plastic, hârtie milimetrică, riglă, raportor, lumânare, pai pentru limonadă, o bilă de silicon, o sticluță cu spirt medicinal de 80° (80% alcool, 20% apă), dop găurit, lanternă cu fascicul îngust (laser), corpuri din plexiglas, pahar de unică folosință, eprubetă, lentile, bidon cu apă, alice (din fier, aluminiu, plumb), chibrituri, bandă adezivă, tabele de constante fizice:

1. Aflați greutatea lumânării, folosind legea lui Arhimede.
2. Determinați densitatea materialului din care este confecționată lumânarea.
3. Determinați densitatea spirtului medicinal, folosind legea lui Arhimede.
4. Construiți un instrument pentru măsurarea densității lichidelor.[18]

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		**Itemi**
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 3, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

[17] "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.
[18] "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

Subiectul nr. 2

Utilizând următoarele materiale: 10 monezi de 100 lei, fir elastic, zahăr, linguriță, seringă, o pungă din plastic, hârtie milimetrică, riglă, raportor, lumânare, pai pentru limonadă, o bilă de silicon, o sticluță cu spirt medicinal de 80° (80% alcool, 20% apă), dop găurit, lanternă cu fascicul îngust (laser), corpuri din plexiglas, pahar de unică folosință, eprubetă, lentile, bidon cu apă, alice (din fier, aluminiu, plumb), chibrituri, bandă adezivă, tabele de constante fizice:

1. Găsiți metode pentru a compara căldurile specifice ale aluminiului, plumbului, fierului.
2. Găsiți o metodă pentru a ordona obiectele din jur, în funcție de capacitatea lor calorică.
3. Discutați posibilitatea folosirii corpurilor din jur drept corpuri termometrice.
4. Construiți un termometru.[19]

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	-
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

2.6 Sesiunea națională, Iași 7-8 aprilie 2001[20]

Clasa a VI-a

Subiectul nr. 1

Utilizând următoarele materiale: coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriță, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosință, bucăți de carton, ață, pai pentru limonadă, o sticluță cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou, două becuri, doză cu patru baterii de 1,5 V, multimetru digital (utilizați scala de 10 A pentru măsurarea curenților!):

1. Gradați paharul de plastic, astfel încât să indice câte 50 g din următoarele ingrediente: apă, făină, zahăr, sare.

---

[19] "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

[20] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Școala Al. cel Bun Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. "I. Creangă" Tg. Frumos; prof. Silvia Apraloe, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași; prof. Mariana Stana, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași; prof. Adina Teodorescu, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași; prof. Daniela Magop, Școala "Al. cel Bun" Iași; prof. Emanuel Chelariu, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași.

2. Câte linguriţe rase este necesar să puneţi din fiecare ingredient, pentru a pregăti o cremă care conţine: 100 ml lapte, 300 g făină, 10 g sare, 50 ml ulei, 200 g zahăr?
3. Construiţi un instrument pentru măsurarea densităţii lichidelor: apă, alcool sanitar, saramură.
4. Construiţi un dispozitiv pentru a evidenţia dilatarea lichidelor.
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele puteţi construi un dispozitiv de avertizare asupra inundaţiilor? Ce materiale aţi folosi? Schiţaţi dispozitivul.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor[21]

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 5
2 ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2

Utilizând următoarele materiale: coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriţă, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosinţă, bucăţi de carton, aţă, pai pentru limonadă, o sticluţă cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou:

1. Ce cantitate din fiecare produs: apă, făină, zahăr, sare conţine o linguriţă rasă?
2. Câte pahare din fiecare ingredient sunt necesare pentru a pregăti un aluat, după reţeta: 1 kg făină, 150 g zahăr, 25 g sare, 50 ml ulei, 500 ml lapte?
3. Gradaţi paharul în unităţi de densitate pentru lichide (apă, spirt medicinal).

[21] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

4. Construiți un dispozitiv cu ajutorul căruia să aproximați numeric modificarea densității apei încălzite între temperatura camerei și temperatura corpului uman.
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele puteți construi dispozitive de avertizare a incendiilor? Ce materiale ați folosi? Desenați schița dispozitivului.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

Subiectul nr. 1

Utilizând următoarele materiale: coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriță, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosință, bucăți de carton, ață, pai pentru limonadă, o sticluță cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou, două becuri, doză cu patru baterii de 1,5 V, multimetru digital (utilizați scala de 10 A pentru măsurarea curenților!):

1. Construiți o balanță, utilizând rigla și gradați paharul de plastic, astfel încât să indice câte 50 g din următoarele ingrediente: apă, făină, zahăr, sare.
2. Aflați masa paharului din plastic, utilizând balanța construită.
3. Aflați forța necesară pentru a ridica vertical un capăt al riglei, cu celălalt capăt sprijinit pe masă.
4. Realizați un eseu pe tema: *Echilibrul în parcul de joacă*.
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poți să construiești un avertizor de incendii. Tu ce materiale ai folosi? Descrie modul de construire și funcționare.[22]

[22] "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 5
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2

Utilizând următoarele materiale: coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriţă, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosinţă, bucăţi de carton, aţă, pai pentru limonadă, o sticluţă cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou, două becuri, doză cu patru baterii de 1,5 V, multimetru digital (utilizaţi scala de 10 A pentru măsurarea curenţilor!):

1. Construiţi o balanţă, utilizând rigla aşezată pe masă peste creionul rotund, rotind creionul sub riglă până la echilibrare şi aflaţi poziţia centrului de greutate al riglei, respectiv, greutatea riglei. (Utilizaţi apa pentru a realiza etaloane de masă.)
2. Aflaţi coeficientul de frecare (raportul dintre forţa de frecare la alunecare şi forţa de apăsare normală) pentru feţele unei cutii cu chibrituri aşezate pe riglă. (Observaţi alunecarea liberă uniformă a cutiei pe rigla utilizată ca plan înclinat.)
3. Determinaţi forţa de frecare la alunecare dintre feţele cutiei de chibrituri şi rigla utilizată ca plan orizontal.
4. Realizaţi un eseu pe tema: *Serpentine.*
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poţi să construieşti un avertizor de incendii. Tu ce materiale ai folosi? Cum l-ai construi?[23]

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 5
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

[23] "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

Clasa a VIII-a

Subiectul nr. 1

Utilizând următoarele materiale: coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriță, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosință, bucăți de carton, ață, pai pentru limonadă, o sticluță cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou, două becuri, doză cu patru baterii de 1,5 V, multimetru digital (utilizați scala de 10 A pentru măsurarea curenților!):

1. Identificați tensiunile electromotoare ale grupărilor de baterii din doză. Ce valori puteți obține?
2. Calculați puterea nominală a becului de 3,5 V/0,2 A.
3. Reprezentați grafic variația rezistenței electrice a unui bec de 12 V/5 W în raport cu intensitatea curentului prin el.
4. Determinați rezistența internă a unei baterii de 1,5 V care alimentează un bec de 3,5 V/0,2 A.
5. Calculați puterea becului de 12 V/5 W alimentat la trei baterii de 1,5 V.[24]

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2

Utilizând următoarele materiale: coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriță, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosință, bucăți de carton, ață, pai pentru limonadă, o sticluță cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou, două becuri, doză cu patru baterii de 1,5 V, multimetru digital (utilizați scala de 10 A pentru măsurarea curenților!):

1. Identificați tensiunile electromotoare ale grupărilor de baterii din doză. Ce valori puteți obține?
2. Calculați rezistența becului de 12 V/5 W, în condiții de funcționare normală.
3. Determinați rezistența internă a unei baterii de 1,5 V pentru diferiți curenți debitați. (Aplicați tensiuni diferite pe becul de 12 V/5 W.)
4. Care dintre becurile de 3,5 V/0,2 A, respectiv, 12 V/5 W, conectate pe rând la o baterie de 1,5 V are o putere mai mare?
5. Calculați puterea becului de 3,5 V/0,2 A alimentat la o baterie de 1,5 V.[25]

---

[24] "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.
[25] "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

2.7 Sesiunea judeţeană Iaşi, 13-14 aprilie 2002[26]

Clasa a VI-a

Subiectul nr. 1
Aer!

Aveţi la dispoziţie următoarele materiale: o pungă de plastic, riglă gradată, borcan, apă, lumânare, cutie cu chibrituri, cronometru, plastilină.

Utilizând materialele puse la dispoziţie:

1. Estimaţi volumul mediu de aer ce pătrunde în plămâni, la respiraţie normală, suflând aerul într-o pungă.
2. Determinaţi volumul de aer din laborator. Apoi, determinaţi numărul mediu de respiraţii pe minut al unuia dintre voi, la respiraţie normală. Calculaţi aproximativ câţi litri de aer pot consuma elevii din laborator în timp de o oră? După cât timp ar trebui aerisit laboratorul?
3. În cât timp este consumat oxigenul dintr-un pahar, prin arderea unei lumânări în interiorul său? Cum s-ar modifica rezultatul de la subiectul 2, dacă o lumânare ar arde tot timpul în sala de clasă?
4. Folosind paharul şi lumânarea, imaginaţi şi descrieţi o metodă pentru a determina volumul de oxigen produs de o plantă.
5. Proiectaţi un spaţiu de locuit pe Lună.

Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:

(a) Descrierea modului de lucru;
(b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
(c) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(d) Datele experimentale obţinute;

---

[26] Au propus subiectele: prof. Eugen Oniciuc, Şc. "N. Tonitza" Iaşi; prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Daniela Magop, Şcoala "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Silvia Apraloe, Gr. Şc. Ind. "A. Saligny" Iaşi; prof. Mariana Stana, Gr. Şc. Ind. "A. Saligny" Iaşi; prof. Adina Teodorescu, Gr. Şc. Ind. "A. Saligny" Iaşi; prof. Emanuel Chelariu, Gr. Şc. Ind. "A. Saligny" Iaşi.

(e) Indicarea surselor de erori şi a modului de înlăturare;
(f) Prezentarea concluziilor.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor[27]

Diploma	Aptitudinea (capacitatea) evaluată	Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 2, 3
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiințifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate ştiințifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație ştiințifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiințifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2
Submarinul!

Aveți la dispoziție umătoarele materiale: plastilină, seringă, riglă gradată, apă, borcan, pungă de plastic, fir elastic, o minge de ping-pong.

Utilizând materialele puse la dispoziție:

1. Determinați masele corpurilor date, prin comparare cu o cantitate de apă cunoscută (suspendați-le de un fir elastic).
2. Descrieți procedee experimentale pentru a le ordona după densitate.
3. Pe care dintre materiale le-ați folosi pentru a confecționa corpuri care plutesc pe apă?
4. Construiți un minisubmarin, folosind materialele din tavă. Explicați rolul fiecărui obiect şi descrieți cum dirijați submarinul pe verticală.
5. Inventați şi descrieți un costum de scafandru care să permită ieşirea din apă în caz de urgență, rezistența la frig, la atacul rechinilor.

Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:

(a) Descrierea modului de lucru;
(b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
(c) Schița dispozitivului experimental realizat;
(d) Datele experimentale obținute;
(e) Indicarea surselor de erori şi a modului de înlăturare;
(f) Prezentarea concluziilor.

---

[27] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

Subiectul nr. 1
Reflexie totală!

Aveţi la dispoziţie umătoarele materiale: riglă gradată, pahar, apă, lanternă cu fascicul îngust, lumânare, cutie cu chibrituri, raportor. Cu ajutorul lor:

1. Determinaţi distanţa focală a lentilei formate dintr-un pahar cu apă.
2. Determinaţi direcţia sub care intră o rază de lumină într-un pahar cu apă, pentru care aceasta se reflectă total în interiorul paharului.
3. Care este unghiul sub care este deviată lumina în cazul de la subiectul 2?
4. Ce s-ar observa în cazul în care aţi folosi lumină albă?
5. O legendă spune că la capătul curcubeului s-ar afla o comoară. Credeţi că a găsit-o cineva? Justificaţi răspunsul.

Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor
Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:
(a) Descrierea modului de lucru;
(b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
(c) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(d) Datele experimentale obţinute;
(e) Indicarea surselor de erori şi a modului de înlăturare;
(f) Prezentarea concluziilor.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	3, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observatie şi perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2

Câştigă forţă!

Aveți la dispoziție umătoarele materiale: pahar de plastic, riglă gradată, plan înclinat, aţă, fir elastic.

Utilizând materialele puse la dispoziție:

1. Determinați greutatea unui cilindru din plastilină, folosind rigla gradată şi apă.
2. Unde aşezați cilindrul pe riglă, pentru a-l ridica la înălțimea de 10 cm, cu un cîştig maxim de forţă?
3. Determinați câştigul de forță, pentru ridicarea cilindrului pe un plan înclinat la 30° față de orizontală. Găsiți procedee să eliminați frecarea pe planul înclinat.
4. Determinați câştigul de forță, dacă rostogoliți cilindrul ca scripete mobil în sus pe un plan înclinat.
5. Schițați un dispozitiv care să realizeze o economie cât mai mare de forță la ridicarea unui butoi din beci.

Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:

(a) Descrierea modului de lucru;
(b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
(c) Schița dispozitivului experimental realizat;
(d) Datele experimentale obținute;
(e) Indicarea surselor de erori şi a modului de înlăturare;
(f) Prezentarea concluziilor.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		**Itemi**
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 3, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

Subiectul nr. 1

Randament!

Aveți la dispoziție umătoarele materiale: spirtieră, seringă, cutie cu chibrituri, sârmă de nichelină, pahar, apă, termometru, placă de azbest cu suport, baterii electrice, conductoare de legătură, voltampermetru.

Utilizând materialele puse la dispoziție:

1. Descrieți procedee experimentale pentru a ordona materialele de pe masă de la cel mai bun la cel mai prost izolator electric.

2. Determinaţi randamentul de încălzire a apei din pahar cu ajutorul spirtierei. Ce factori influenţează energia pierdută? Căldura specifică a apei este 4185 J/kg K; puterea calorică a alcoolului este 27 MJ/kg.
3. Determinaţi randamentul unui încălzitor cu rezistenţă confecţionat de voi.
4. Care sunt avantajele şi dezavantajele fiecărui tip de încălzitor de la 2 şi 3?
5. Discutaţi problema pierderilor de energie termică pentru încălzirea locuinţei, în raport cu diferite tipuri de energie consumată.

Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:

(a) Descrierea modului de lucru;
(b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
(c) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(d) Datele experimentale obţinute;
(e) Indicarea surselor de erori şi a modului de înlăturare;
(f) Prezentarea concluziilor.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2

Pierderi!

Aveţi la dispoziţie umătoarele materiale: un bec de lanternă cu soclu, baterii electrice, termometru, pahar de plastic, apă, seringă, voltampermetru digital.

Utilizând materialele puse la dispoziţie:

1. Descrieţi procedee experimentale pentru a ordona materialele de pe masă de la cel mai bun la cel mai prost izolator termic.
2. Determinaţi cantitatea de energie termică cedată de un bec de lanternă în exterior. Căldura specifică a apei este 4185 J/kg K.
3. Determinaţi randamentul becului ca încălzitor.
4. Becul cu incandescenţă are un randament bun în raport cu scopul construirii lui? Justificaţi răspunsul.
5. Ce fel de instalaţii de iluminat ar fi mai economice? Inventează tu una. La ce s-ar putea folosi energia termică pierdută de becul cu incandescenţă?

Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:

(a) Descrierea modului de lucru;

(b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
(c) Schița dispozitivului experimental realizat;
(d) Datele experimentale obținute;
(e) Indicarea surselor de erori şi a modului de înlăturare;
(f) Prezentarea concluziilor.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiințifice	3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate ştiințifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație ştiințifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiințifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

2.8 Sesiunea națională Galați, 28-29 aprilie 2002[28]

Clasa a VI-a

Aveți la dispoziție umătoarele materiale: dinamometru, seringă, pahar de unică folosință, ceară, eprubetă, pilitură de fier, ață, corpuri cu masa cunoscută, o sticluță cu spirt medicinal, hârtie milimetrică, lamă, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, magnet, agrafe de birou, 2 resorturi, 4 baterii de câte 1,5 V, ampermetru, voltmetru, fir de cupru, conductoare de legătură, tabele de constante fizice.

1. Determinați valoarea constantei atracției gravitaționale în condiții de laborator.
2. Utilizând valoarea constantei obținute anterior, determinați densitatea bucății de ceară.
3. Construiți un densimetru.
4. Ce fracțiune din volumul unei sticle de doi litri este ocupată de un kilogram de ulei?
5. Imaginați-vă că mişcarea de rotație a Pământului a încetat. Realizați un eseu pe această temă.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;

[28] Au propus subiectele: prof. Daniel Onose, Şc. "N. Bălcescu" Galați; prof. Cornel Ghițău, Şc. "M. Sadoveanu" Galați; prof. Laura Onose, Şc. "M. Sadoveanu" Galați; prof. Gherghina Gola, Şc. "Petre Țuțea" Galați.

(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor[29]

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	2, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 2, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

Aveţi la dispoziţie umătoarele materiale: seringă, pahar de unică folosinţă, ceară, eprubetă, pilitură de fier, aţă, o sticluţă cu spirt medicinal, hârtie milimetrică, lamă, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, agrafe de birou, bile de rulment, rezervă pentru pix, 2 resorturi, 4 baterii de câte 1,5 V, ampermetru, voltmetru, fir de cupru, magnet, conductoare de legătură, tabele de constante fizice.

1. Determinaţi constanta de elasticitate echivalentă a resorturilor, la legarea în serie, respectiv, în paralel.
2. Folosind unul dintre resorturi, verificaţi legea pârghiilor.
3. Determinaţi masa unei bile de rulment, utilizând dispozitivele realizate anterior.
4. Reprezentaţi modalităţile de echilibrare a pârghiei, folosind un scripete în montaj cu un resort elastic.
5. Scrieţi un eseu pe tema: "Echilibrul în sala de sport".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;

[29] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	3, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

Aveți la dispoziție umătoarele materiale: dinamometru, seringă, pahar de unică folosință, ceară, eprubetă, pilitură de fier, ață, corpuri cu masa cunoscută, o sticluță cu spirt medicinal, hârtie milimetrică, lamă, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, magnet, agrafe de birou, 2 resorturi, 4 baterii de câte 1,5 V, ampermetru, voltmetru, fir de cupru, conductoare de legătură, tabele de constante fizice.

1. Determinați rezistența electrică a resorturilor puse la dispoziție.
2. Reprezentați grafic dependența curent-tensiune pentru valorile determinate anterior.
3. Aflați puterea dezvoltată la gruparea resorturilor.
4. Construiți un dispozitiv care să ilustreze principiul motorului electric.
5. În atmosferă au loc fenomene electrice. Scrieți un eseu cu tema: "Excursie în atmosferă".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluţiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

2.9 Sesiunea locală, Iaşi 17 februarie 2003[30]

Clasa a VI-a

Elasticitate

Ai la dispoziţie: un săculeţ uşor, aţă, o riglă de 50 cm din plastic, o riglă de 20 cm, cutie cu etaloane de masă din trusa de fizică, o şipcă de lemn.

1. Fixează rigla de 50 cm pe masă (folosind cărţi), astfel ca peste marginea mesei să rămână 40 cm şi agaţă de capătul liber al riglei săculeţul conţinând etaloane de masă. Reprezintă graficul deformării riglei: dependenţa dintre greutatea săculeţului şi distanţa cu care coboară capătul liber faţă de nivelul mesei (utilizează şipca de lemn).
2. Dacă graficul nu este pe toată lungimea sa o linie dreaptă, atunci până la ce deformare maximă (numită limită de elasticitate) apreciezi că rigla se supune legii deformărilor elastice? Calculează constanta de elasticitate a riglei. Cum se modifică valoarea "constantei", odată cu creşterea greutăţii corpurilor puse în săculeţ?
3. Cât este deformarea riglei pentru jumătate din valoarea forţei maxime aplicate de tine? Cât crezi că ar fi la dublul acestei valori? Poţi aplica legea deformării elastice pentru a verifica dacă ai prevăzut corect deformările?
4. Estimează, cu ajutorul graficului, forţa deformatoare maximă la care rigla s-ar rupe. Cât de mult crezi că poţi deforma (îndoi) rigla, fără riscul de a o rupe?
5. Scurtează la jumătate lungimea porţiunii libere a riglei de plastic. Cum se schimbă acum limita de elasticitate a riglei? Creşte, scade? Dar constanta de elasticitate? Argumentează.
6. Dacă rigla cu săculeţul s-ar afla într-un lift, cum s-ar modifica deformarea riglei în timpul mişcării liftului? Discută toate cazurile.
7. Scrie o fabulă, o ghicitoare sau o povestire ştiinţifică având titlul „Trestia şi vântul".

[30] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; Prof. Eugen Oniciuc, Şc. "N. Tonitza" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, Şc. "G. Călinescu" Iaşi; prof. Laura Ciocoiu, I.S.J. Iaşi; prof. Daniela Magop, Şcoala "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Emanuel Chelariu, Gr. Şc. Ind. "A. Saligny" Iaşi; prof. Silvia Apraloe, Gr. Şc. Ind. "A. Saligny" Iaşi; prof. Mariana Stana, Gr. Şc. Ind. "A. Saligny" Iaşi; prof. Adina Teodorescu, Gr. Şc. Ind. "A. Saligny" Iaşi.

Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor[31]

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	4, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VII-a

Forţa de frecare

Ai la dispoziţie materiale din trusa de fizică: dinamometrul, corpul paralelipipedic cu suprafeţe din materiale diferite, cutia cu etaloane de masă, placa metalică şi suport pentru placă.

1. În câte feluri poţi regla placa, astfel încât să constituie un plan orizontal? Descrie şi argumentează.
2. Ce condiţii îndeplinesc forţele aplicate corpului, la tracţiunea sa uniformă pe placă? Determină forţa de frecare la alunecare dintre corp şi placă, aşezând corpul pe diferite feţe. Cum depinde forţa de frecare la alunecare de natura suprafeţelor în contact?
3. În ce condiţii, dinamometrul indică forţa de frecare maximă? În ce condiţii forţa de frecare dintre corp şi planul orizontal este nulă? Reprezintă grafic forţa de frecare în funcţie de forţa de tracţiune, în condiţii de mişcare uniformă.
4. Cum poţi să te asiguri că mişcarea corpului pe planul orizontal este uniformă, în mod acceptabil?

[31] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

5. Aşază pe corp etaloane de masă. Reprezintă grafic forţa de frecare la alunecare în funcţie de greutatea corpului. Cât este forţa de frecare la jumătate din greutatea maximă a etaloanelor folosite? Cât ar fi la dublul acestei greutăţi?
6. Găseşte cât mai multe utilizări ale relaţiei dintre forţa de frecare şi forţa de apăsare normală dintre corpuri.
7. Povesteşte o întâmplare amuzantă, auzită sau trăită de tine, datorată forţei de frecare.

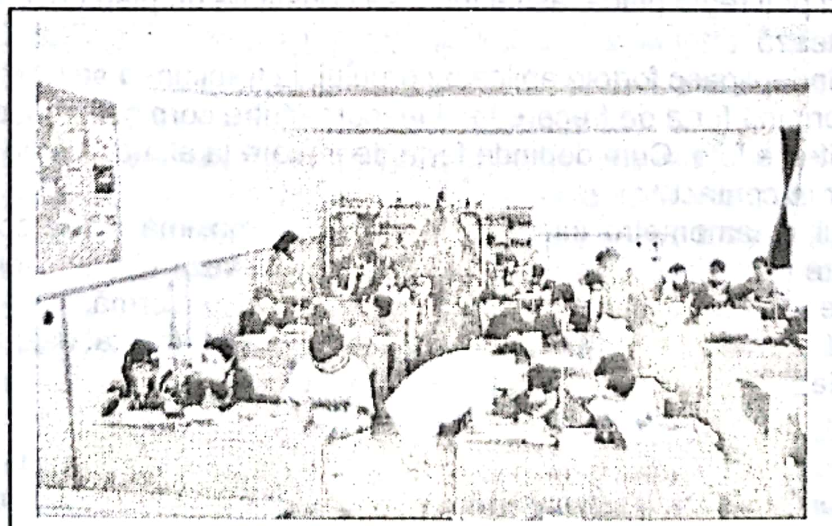
Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		**Itemi**
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 3, 6
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	4, 6, 7
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



Echipe de elevi participanţi la secţiunea "Tehnici de laborator" pentru gimnaziu a Concursului, sesiunea judeţeană, Iaşi 2003.

Clasa a VIII-a

Densimetrul

Ai la dispoziție: un pai de limonadă, gumă de mestecat, bolduri, şuruburi de fier de diferite dimensiuni, o riglă gradată, carioca, trei sticle de câte un litru conținând apă, ulei, respectiv, spirt medicinal.

1. Închide un capăt al paiului cu o bucată de gumă de mestecat şi înfige în el un şurub suficient de greu, astfel încât paiul să plutească în echilibru în apă, vertical, scufundat cu aproximativ 2/3 din lungimea sa. Cum explici echilibrul paiului în lichid? Cum poate fi mărită stabilitatea echilibrului vertical?
2. Scufundă paiul pe rând în cele trei lichide şi marchează pe pai nivelul lichidului, când paiul pluteşte în echilibru. Cum explici diferențele observate? Care dintre lichide are densitatea mai mare? Dar mai mică?
3. Considerând că apa are densitatea de 1 g/cm^3, estimează densitățile celorlalte lichide. Ce erori pot afecta rezultatele obținute?
4. Gradează paiul în unități de densitate, în intervalul 0,5 – 1,5 g/cm^3? Ce precauții ar trebui luate, pentru a păstra stabilitatea echilibrului la extremitățile intervalului?
5. Pune câteva bolduri în pai şi marchează nivelul de scufundare în apă. Ce raport este între greutatea boldurilor şi greutatea paiului? Ce utilizare ai putea da dispozitivului?
6. Cât de lung ar trebui să fie un pai cu secțiunea transversală de două ori mai mică? Cum s-ar modifica distanțele dintre marcaje? Ce îmbunătățire oferă densimetrul construit dintr-un pai mai subțire?
7. Scrie un eseu scurt cu titlul "Linia de plutire".

Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute),
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 2, 5
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiințifice	3, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiințifică	-
6. JULES VERNE	Imaginație ştiințifică anticipativă	-
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiințifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



Membri ai prezidiului la festivitatea de premiere a elevilor din Sala Coandă a Palatului Culturii din Iaşi, sesiunea judeţeană, Iaşi 2002.
În centru, conf univ. dr. Cleopatra Mociuţchi şi prof. univ. dr. Ioan Gottlieb, de la Facultatea de fizică a Universităţii "Al. I. Cuza" Iaşi.

2.10 Sesiunea judeţeană, Iaşi 5-6 aprilie 2003[32]

Clasa a VI-a

Subiectul nr. 1

Joacă

Aveţi la dispoziţie: riglă, hârtie milimetrică, seringă, pahar, monede, bile, aţă, apă.

1. Trasaţi pe hârtie cercuri de diferite dimensiuni. Măsuraţi lungimile şi diametrele lor şi calculaţi raportul lungime/ diametru pentru fiecare cerc.
2. Determinaţi raportul dintre aria şi pătratul razei fiecărui cerc.
3. Determinaţi raportul dintre volumul şi 4/3 din cubul razei fiecărei bile (sfere).
4. Stabiliţi o relaţie de calcul pentru lungimea cercului, aria cercului şi volumul sferei în funcţie de raze, utilizând constantele determinate mai sus.
5. Considerând Pământul sferic, de rază R= 6400 km şi utilizând rezultatele de mai sus, stabiliţi lungimea Ecuatorului şi volumul Pământului.
6. Cum procedaţi la subiectele 1, 2, 3, pentru a mări precizia determinărilor?
7. În ce alte experienţe aţi putea utiliza materialele oferite? Ce alte însuşiri ale corpurilor şi fenomene aţi putea demonstra cu ajutorul lor?
8. Imaginaţi-vă şi povestiţi o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

[32] Au propus subiectele: prof. Eugen Oniciuc, Lic. "G. Ibrăileanu" Iaşi; prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Diamanda Leahu, Şc. "G. Călinescu" Iaşi; prof. Daniela Drăgan, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Emanuel Chelariu, Şc. "I. Creangă" Târgu Frumos; prof. Silvia Apraloe, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi; prof. Mariana Stana, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi; prof. Adina Teodorescu, Gr. Şc. "A. Saligny" Iaşi.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor[33]

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	3, 5, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente ştiințifice	2, 4, 5, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 4, 6
5. EDISON	Soluții multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	$\forall$
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Subiectul nr. 2

Joacă

Aveți la dispoziție: riglă, hârtie milimetrică, seringă, pahar, monezi, bile, ață, apă.

1. Trasați pe hârtie cercuri de diferite dimensiuni. Măsurați lungimile şi diametrele lor şi calculați raportul lungime/ diametru pentru fiecare cerc.
2. Determinați raportul dintre aria şi pătratul razei fiecărui cerc.
3. Determinați aria feței unei monezi, grosimea şi volumul acesteia.
4. Stabiliți o relație de calcul pentru aria unui cerc, cunoscându-i raza.
5. Stabiliți o relație de calcul pentru volumul unei monede, cunoscându-i raza şi grosimea.
6. Cum procedați la subiectele 1, 2, 3, pentru a mări precizia determinărilor?
7. În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însuşiri şi fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
8. Imaginați-vă şi povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;

[33] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observaţii/ Fler	1, 4, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	3, 5, 6, 7
3. NEWTON	Raţionamente ştiinţifice	2, 4, 5, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 4, 6
5. EDISON	Soluţii multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcţii ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluţii originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Subiectul nr. 3
Joacă

Aveţi la dispoziţie: riglă, hârtie milimetrică, seringă, pahar, monezi, bile, aţă, apă.

1. Trasaţi pe hârtie cercuri de diferite dimensiuni. Măsuraţi razele şi lungimile lor şi calculaţi raportul rază/ lungime pentru fiecare cerc.
2. Alegeţi un cerc desenat mai sus şi măsuraţi o bucată de aţă cât lungimea lui. Adăugaţi la aceasta încă un metru de aţă. Cu cât creşte raza cercului format cu noua bucată de aţă?
3. Repetaţi operaţia de mai sus şi pentru alte cercuri. Înregistraţi într-un tabel creşterea razei corespunzătoare creşterii lungimii fiecărui cerc şi raportul dintre ele. Comparaţi acest raport cu cel de la subiectul 1. Ce observaţi?
4. Dacă aţi avea un fir de aţă mai lung cu un metru decât Ecuatorul Pământului presupus sferic, cu cât s-ar ridica firul faţă de sol, în mod egal, de jur împrejurul Pământului?
5. Dacă unul dintre voi ar înconjura Pământul de-a lungul Ecuatorului, cu cât ar fi mai mare distanţa parcursă de cap, decât distanţa parcursă de tălpi?
6. Cum procedaţi la subiectele 1, 2, 3, pentru a mări precizia determinărilor?
7. În ce alte experienţe aţi putea utiliza materialele oferite? Ce alte însuşiri şi fenomene aţi putea demonstra cu ajutorul lor?
8. Imaginaţi-vă şi povestiţi o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;

(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 5, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 4, 5, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 4, 6
5. EDISON	Soluții multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Clasa a VII-a

Subiectul nr. 1
Reflexie totală

Aveți la dispoziție: pahar, eprubetă, apă, o bilă, pointer (lampă cu rază laser), raportor.

1. Folosind materialele din listă, obțineți reflexia totală a luminii în cât mai multe moduri. Descrieți ce observați și reprezentați prin desene.
2. Măsurați unghiurile limită în cazurile de mai sus.
3. Puneți bila în eprubetă și introduceți eprubeta în paharul cu apă. Cum trebuie să așezați eprubeta, pentru ca privind spre suprafața apei să nu mai vedeți bila? Explicați fenomenul.
4. Schițați drumul luminii care ajunge la ochii voștri, pe baza a ceea ce vedeți pe suprafața eprubetei.
5. Cum procedați la subiectele 2 și 3, pentru a mări precizia determinărilor?
6. Ce aplicații vă imaginați că ar putea avea fenomenul descoperit? Descrieți cât mai multe exemple.
7. În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însușiri și fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor[34]

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observaţii/ Fler	1, 4, 5, 7
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	1, 3, 6, 7
3. NEWTON	Raţionamente ştiinţifice	2, 4, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 3, 5
5. EDISON	Soluţii multiple	5, 6, 7, 8
6. COANDĂ	Construcţii ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluţii originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Subiectul nr. 2
Curcubeu

Aveţi la dispoziţie: pahar, eprubetă, apă, pointer (lampă cu rază laser), raportor.

1. Paharul cu apă văzut de sus poate reprezenta un model pentru o picătură de apă. Trimiteţi raza de lumină a pointerului orizontal, spre paharul cu apă, astfel încât să obţineţi reflexia totală în interiorul paharului. Determinaţi unghiul limită al apei.
2. Determinaţi unghiul făcut de raza care intră în pahar cu raza care iese din pahar. Schiţaţi drumul luminii. Ce modificări ar interveni, dacă s-ar folosi lumină albă?
3. Cu obiectele de pe masă construiţi un model care să reprezinte: Soarele, o picătură de apă şi un om care priveşte spre curcubeu. Dacă omul merge spre curcubeu, va putea ajunge sub el? Pentru a răspunde, folosiţi unghiul determinat la subiectul 2 şi mişcaţi obiectele din modelul vostru.
4. Desenaţi o schiţă cu drumul luminii ce pleacă de la Soare şi ajunge la ochii omului care merge spre curcubeu. O legendă spune că la capătul curcubeului s-ar afla o comoară. Credeţi că a găsit-o cineva? Justificaţi răspunsul.
5. Cum procedaţi la subiectele 1 şi 2, pentru a mări precizia determinărilor?
6. Ce aplicaţii vă imaginaţi că ar putea avea fenomenul descoperit? Descrieţi cât mai multe exemple.
7. În ce alte experienţe aţi putea utiliza materialele oferite? Ce alte însuşiri şi fenomene aţi putea demonstra cu ajutorul lor?
8. Imaginaţi-vă şi povestiţi o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;

---

[34] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 5, 7
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	1, 3, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente ştiințifice	2, 4, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 3, 5
5. EDISON	Soluții multiple	5, 6, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	-

Clasa a VIII-a

Subiectul nr. 1
Densitate

Aveți la dispoziție: elastic, pahar de unică folosință, pahar de sticlă, agrafe, ață, riglă, seringă, bile, bandă adezivă, lumânare, apă, spirt.

1. Cum puteți utiliza materialele oferite pentru a măsura forțe?
2. Folosind materiale din listă, verificați expresia forței arhimedice. Descrieți metoda şi rezultatele.
3. Construiți un dispozitiv pentru măsurarea densității lichidelor. Descrieți dispozitivul şi modul de lucru. Determinați densitatea spirtului.
4. Găsiți un procedeu ca lumânarea să plutească vertical în apă. Ce utilizare ați putea da dispozitivului?
5. Cu materialele oferite, găsiți un procedeu pentru determinarea densității solidelor. Determinați densitatea cerii.
6. Ce erori pot afecta rezultatele obținute? Cum procedați la subiectele 2 şi 3, pentru a mări precizia determinărilor?
7. În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însuşiri şi fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
8. Imaginați-vă şi povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;

(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observaţii/ Fler	1, 4, 6, 7
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	3, 5, 7, 8
3. NEWTON	Raţionamente ştiinţifice	1, 2, 4, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 5, 6
5. EDISON	Soluţii multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcţii ingenioase	1, 3, 5, 7
7. JULES VERNE	Imaginaţie/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluţii originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Subiectul nr. 2
Densimetrul

Aveţi la dispoziţie: pahar de unică folosinţă, pahar de sticlă, agrafe, riglă, seringă, bile, plastilină, bandă adezivă, lumânare, apă, spirt.

1. Cum puteţi utiliza materialele oferite pentru a măsura mase?
2. Găsiţi un procedeu ca lumânarea să plutească vertical în apă. Cum explicaţi echilibrul lumânării în apă? Cum poate fi mărită stabilitatea echilibrului vertical? Ce utilizare aţi putea da dispozitivului?
3. Ce diferenţe aţi observa, dacă aţi scufunda lumânarea în spirt? Cum aţi explica diferenţele?
4. Ştiind că apa are densitatea de 1 g/cm^3, estimaţi densitatea spirtului. Gradaţi lumânarea în unităţi de densitate, în intervalul 0,5 – 1,5 g/cm^3? Ce precauţii ar trebui luate, pentru a păstra stabilitatea echilibrului la extremităţile intervalului?
5. Cum s-ar modifica distanţele dintre marcaje, dacă lumânarea ar fi de două ori mai subţire? Ce îmbunătăţire ar oferi dispozitivul?
6. Ce erori pot afecta rezultatele obţinute? Cum procedaţi la subiectele 2 şi 3, pentru a mări precizia determinărilor?
7. În ce alte experienţe aţi putea utiliza materialele oferite? Ce alte însuşiri şi fenomene aţi putea demonstra cu ajutorul lor?
8. Imaginaţi-vă şi povestiţi o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentala:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;

(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 6, 7
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 5, 7, 8
3. NEWTON	Raționamente științifice	1, 2, 4, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 5, 6
5. EDISON	Soluții multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	1, 3, 5, 7
7. J. VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

2.11 Sesiunea națională, Iași 2-3 mai 2003[35]

Clasa a VI-a

Subiectul nr. 1
Detectorul de căldură

Aveți la dispoziție: balon de sticlă, tub de sticlă cu sifon introdus într-un dop de cauciuc, pahar, seringă, apă.

1. Introduceți în tub, cu ajutorul seringii, 1-2 ml de apă. Apucați balonul cu două degete de gâtul său și introduceți dopul, prin răsucire, în gura balonului. Prin coloana de apă din tub iese aer. De ce?
2. Ținând balonul de gâtul său, loviți ușor tubul cu palma, astfel ca lichidul să coboare treptat în cotul inferior al tubului. Lipiți o palmă de vasul de sticlă. Ce se întâmplă cu apa din tub? Dar când îndepărtați palma? Cum explicați observațiile?
3. Unul dintre voi cuprinde balonul cu ambele palme și-l ține astfel câtva timp. Priviți lichidul. Ce observați? Când va înceta fenomenul?
4. Cum explicați faptul că, la un moment dat, având palmele lipite de balon, coloana de apă din tub rămâne în repaus?
5. Treceți balonul de la unul la celălalt, fiecare dintre voi păstrând balonul câtva timp între palme. Ce diferențe observați? Cum explicați observațiile?
6. Pe baza observațiilor făcute, cine dintre voi are temperatura palmelor mai ridicată? Dar mai coborâtă? Care este substanța care indică starea termică a palmelor?

---

[35] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Diamanda Leahu, Șc. "G. Călinescu" Iași; prof. Eugen Oniciuc, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași; prof. Daniela Drăgan, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Silvia Apraloe, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Emanuel Chelariu, Șc. "I. Creangă" Tg. Frumos; prof. Mariana Stana, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Adina Teodorescu, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași.

7. Descrieţi construcţia şi condiţiile în care ar putea fi utilizat un termometru cu apă.
8. Imaginaţi-vă şi povestiţi o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor[36]

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observaţii/ Fler ştiinţific	1, 3, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	-
3. NEWTON	Raţionamente ştiinţifice	2, 3, 4, 6
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 4, 5, 7
5. EDISON	Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Construcţii ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluţii originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Subiectul nr. 2

Oscilaţii

Aveţi la dispoziţie: coliere elastice, cronometru, riglă, etaloane de masă, bilă de aluminiu, resort, hârtie milimetrică, agrafe de birou.

1. Construiţi un pendul elastic, folosind un colier. Suspendaţi de el cca. 100 g. Faceţi pendulul să oscileze vertical. Determinaţi durata T a unei oscilaţii.
2. Repetaţi măsurarea cu acelaşi colier, pentru 4-5 mase m diferite. Treceţi într-un tabel: m, T^2 şi raportul m / T^2. În ce fel masa pendulului influenţează durata unei oscilaţii? Cum explicaţi observaţiile, ştiind că masa este o măsură a inerţiei corpurilor? Cum se manifestă inerţia pendulului?
3. Reprezentaţi grafic T^2 în funcţie de m. Utilizaţi graficul pentru a măsura masa bilei de aluminiu. Ce erori pot influenţa acest rezultat? Cum le puteţi preveni?

---

[36] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se apreciază "răspunsul corect", în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, "cel mai bun răspuns aşteptat", în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată după citirea lucrărilor, prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor şi de aşteptările examinatorilor.

4. Legați două coliere, unul sub altul, folosind agrafe. Suspendați de ele cca. 100 g. Măsurați *T* și repetați măsurarea pentru 3, respectiv, 4 coliere legate în serie. Comparați cu rezultatul de la subiectul 1. Cum explicați diferențele?
5. Aflați constantele de elasticitate *k* pentru 1, 2, 3 și 4 coliere legate în serie. Folosind rezultatele de la subiectele 4 și 5, treceți într-un tabel: *k*, T^2 și produsul lor. Cum influențează constanta de elasticitate a unui corp perioada oscilațiilor?
6. Reprezentați grafic T^2 în funcție de *k*. Utilizați graficul pentru a măsura constanta de elasticitate a unui resort. Ce erori pot influența acest rezultat? Cum le puteți preveni?
7. Cum explicați diferențele dintre mișcările crengilor unui copac în bătaia vântului?
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	2, 3, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	-
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 5, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 4, 7
5. EDISON	Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Subiectul nr. 3

Timp, inerție, elasticitate

Având la dispoziție: cârlig cu discuri crestate, ață, riglă, colier de cauciuc, cronometru.

1. Construiți un pendul din cârligul cu discuri crestate atârnat de un fir de ață. Studiați influența masei cârligului cu discuri crestate asupra perioadei de oscilație a pendulului.
2. Studiați influența lungimii firului de ață asupra perioadei de oscilație a pendulului. Întocmiți un tabel în care să treceți: lungimea firului de ață *L*, pătratul perioadei pendulului T^2 și raportul L/T^2. Ce observați?

3. Determinaţi acceleraţia gravitaţională ştiind că este legată de raportul determinat mai sus prin relaţia: g=39,48 L/T^2.
4. Construiţi un pendul elastic, făcând să oscileze pe direcţie verticală cârligul cu discuri crestate suspendate de un colier de cauciuc. Studiaţi influenţa masei cârligului cu discuri crestate asupra perioadei de oscilaţie a pendulului. Treceţi într-un tabel: masa cârligului cu discuri crestate (m), pătratul perioadei pendulului (T^2) şi raportul m/T^2. Ce observaţi?
5. Determinaţi constanta elastică a colierului ştiind că este legată de raportul determinat mai sus prin relaţia: k= 39,48 m/T^2.
6. Construiţi un pendul a cărui perioadă de oscilaţie să fie de 2 s (pendul secundar). Cum aţi procedat? Ce aplicaţii în viaţa de zi cu zi ar avea studiul făcut de voi?
7. Scrieţi relaţia dintre cele trei mărimi: durata unei oscilaţii (T), masa oscilatorului (m) şi constanta sa de elasticitate (k). Argumentaţi. Ce valoare are expresia $T\sqrt{k}/2\sqrt{m}$?
8. Imaginaţi-vă şi povestiţi o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observaţii/ Fler ştiinţific	2, 3, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	-
3. NEWTON	Raţionamente ştiinţifice	2, 5, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 4, 7
5. EDISON	Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Construcţii ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluţii originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Clasa a VII-a

Subiectul nr. 1
O balanță de precizie

Aveți la dispoziție: o riglă gradată, un etalon de masă de 10 g, un creion cu secțiune circulară, 4 discuri crestate numerotate.

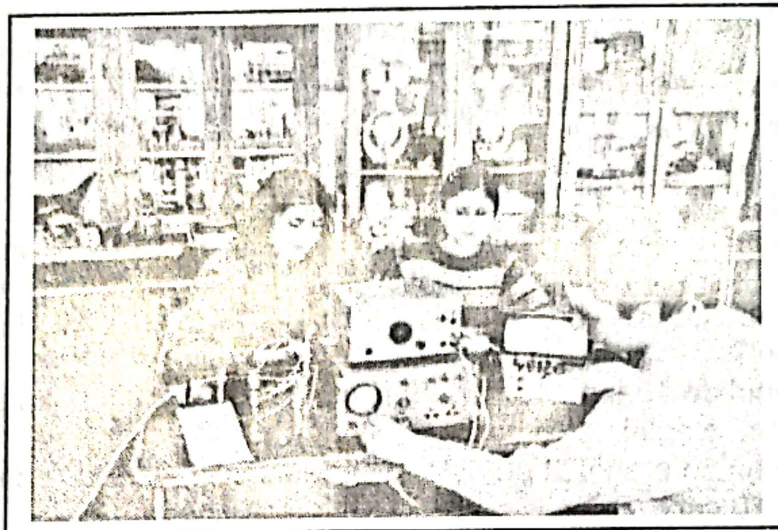
1. Aşezați creionul pe masă. Deasupra, perpendicular pe creion, aşezați rigla, în dreptul mijlocului ei. Rotiți creionul, până când rigla ajunge în echilibru pe creion. Notați diviziunea de echilibru. În ce condiții echilibrul ar fi exact la jumătate din lungimea riglei?
2. Aşezați etalonul de 10 g pe un capăt al riglei şi reechilibrați rigla pe creion. Determinați masa riglei.
3. Ce masă are un corp aşezat pe riglă la diviziunea zero, dacă echilibrul se realizează la 10 cm?
4. Puneți în ordine discurile crestate după masele lor.
5. Estimați cea mai mică masă pe care ați putea-o cântări cu o astfel de balanță.
6. Cum ar trebui modificate rigla şi creionul, pentru a mări precizia determinărilor?
7. Cum explicați faptul că echilibrul riglei pe creion este stabil?
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler ştiințific	1, 5, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	-
3. NEWTON	Raționamente ştiințifice	2, 3, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 4, 5, 6
5. EDISON	Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

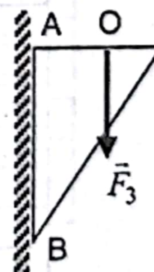


Elevi participanţi la secţiunea "Tehnici de laborator" pentru liceu a Concursului, sesiunea judeţeană, Iaşi 2003.

Subiectul nr. 2
Regula paralelogramului

Aveţi la dispoziţie: coliere elastice, riglă, raportor, agrafe de birou, cântar cu resort, etichete.

1. Pentru trei coliere, reprezentaţi grafic alungirile în funcţie de forţele aplicate. Aflaţi constantele de elasticitate şi indicaţi-le pe coliere, prin etichete.
2. Cum pot fi utilizate colierele pentru a măsura forţe? Determinaţi erorile de măsură din grafice.
3. Confecţionaţi un inel cu 2-3 spire din sârma unei agrafe şi agăţaţi colierele de inel. Trageţi de coliere pe trei direcţii diferite, astfel încât inelul să rămână în repaus. Reprezentaţi la scară forţele aplicate. Ce relaţie este adevărată: $F_1 + F_2 = F_3$, $F_1 + F_2 = -F_3$, $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_3$, $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$?
4. Desenaţi un paralelogram având ca laturi două dintre forţe. Comparaţi diagonala paralelogramului cu a treia forţă. Repetaţi pentru cinci unghiuri diferite între forţe. Ce relaţie constataţi între diagonale şi a treia forţă? Argumentaţi o regulă pentru adunarea a două forţe concurente.
5. Descrieţi cât mai multe exemple din practică pentru regula descoperită.
6. Arătaţi că trei forţe aplicate unui corp în echilibru sunt coplanare.
7. Desenul reprezintă suportul unui ghiveci pentru flori, agăţat pe perete în A şi sprijinit în B. $\vec{F}_3$ reprezintă acţiunea ghiveciului asupra consolei. Stabiliţi forţele $\vec{F}_1$ şi $\vec{F}_2$ aplicate consolei, care o menţin în repaus.



8. Imaginaţi-vă şi povestiţi o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	2, 5, 7, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	-
3. NEWTON	Raționamente științifice	3, 4, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Clasa a VIII-a

Subiectul nr. 1
Amuzați-vă cu electricitate!

Aveți la dispoziție: o riglă, vată, o bucată de stofă, un fir de lână, hârtie.

1. Frecați rigla cu bucata de stofă. Apropiați un smoc de vată de porțiunea frecată a riglei, fără să atingeți rigla. Priviți smocul de vată. Ce observați? Cum explicați observațiile?
2. Plimbați smocul de vată pe lungimea riglei, fără să atingeți rigla. Ce observați? Cum explicați observațiile?
3. Lăsați smocul să cadă pe riglă. Apoi scuturați rigla, astfel ca smocul să se desprindă. Dacă introduceți rigla imediat sub el, smocul va "pluti"! Repetați experimentul cu smocuri de vată de mărimi diferite. Ce observați? Cum explicați observațiile?
4. Îndoiți firul de lână de la jumătate și apucați-l de mijloc, cu capetele atârnând liber. Frecați firele cu bucata de stofă, o dată sau de două ori. Ce observați? Cum explicați?
5. Apropiați rigla frecată de bucățele de hârtie așezate pe masă. Repetați, cu bucățile de hârtie așezate pe palmă. Apoi repetați cu bucăți de hârtie din ce în ce mai mici. Descrieți în detaliu ceea ce observați. Cum explicați observațiile?
6. Care dintre observații arată că forțele electrice scad cu creșterea distanței dintre corpurile electrizate? Cum puteți utiliza experimentele realizate pentru a estima forțe electrice?
7. Cum explicați atracția dintre un corp electrizat și un corp neutru?
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observaţii/ Fler ştiinţific	1, 2, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	-
3. NEWTON	Raţionamente ştiinţifice	1, 4, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 4, 5
5. EDISON	Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Construcţii ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluţii originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Subiectul nr. 2

Randament de încălzire

Aveţi la dispoziţie: lumânare, eprubetă, pahar, apă, termometru, seringă, hârtie, chibrituri.

1. Lumânarea pluteşte pe apă. Determinaţi masa lumânării. Justificaţi procedeul.
2. Turnaţi apă în eprubetă, cam 1/2 din volumul eprubetei. Încălziţi apa la flacăra lumânării, până la aproximativ 50 °C. Determinaţi căldura absorbită de apă. $c_{apă}$=4185 J/kgK, $\rho_{apă}$=1000 kg/m^3. Atenţie! În timpul încălzirii apei, ţineţi eprubeta cu o bandă de hârtie înfăşurată în jurul ei. Plimbaţi flacăra lumânării în jurul eprubetei.
3. Determinaţi căldura produsă de lumânare. 1 kg de ceară produce prin ardere aproximativ 20 MJ.
4. Cum justificaţi diferenţa dintre căldura primită de apă şi căldura produsă de lumânare?
5. Determinaţi randamentul lumânării ca încălzitor (căldura primită de apă/ căldura produsă de lumânare). Cum se poate îmbunătăţi randamentul încălzirii?
6. Imaginaţi şi descrieţi un sistem de încălzire a apei dintr-un vas, cu randament cât mai bun.
7. De ce flacăra lumânării arde în sus? Faceţi ca flacăra lumânării să ardă în jos.
8. Imaginaţi-vă şi povestiţi o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.

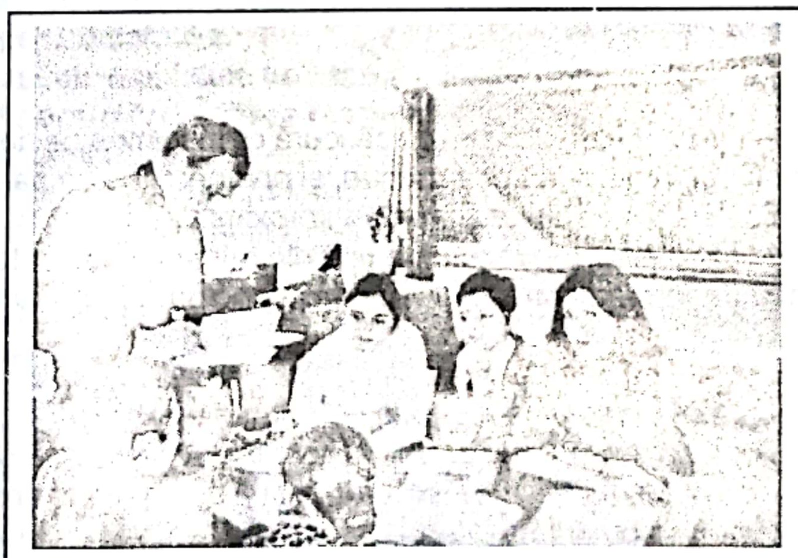
Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler ştiințific	1, 4, 7, 8
2. COPERNIC	Idei neaşteptate	-
3. NEWTON	Raționamente ştiințifice	1, 4, 5, 6
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 3, 6
5. EDISON	Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∀
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+



Prezentarea proiectului de către elevi, în prezența membrilor comisiei de evaluare, la secțiunea "Grupuri de cooperare" a Concursului, sesiunea națională, Iaşi 2001.

3. Probele secțiunii *Tehnici de laborator* pentru liceu

Temele sunt opționale! Pot fi utilizate culori şi calculator de buzunar în redactarea răspunsurilor.

Sunt apreciate contribuțiile creative la formularea răspunsurilor: soluții multiple ale problemelor, utilizări noi ale materialelor puse la dispoziție, metode şi procedee neconvenționale, economie de materiale utilizate, aplicații ale cunoştințelor ştiințifice în situații noi, originalitate, spontaneitate, imaginație etc.

Înainte de a începe lucrul în laborator, ca şi la terminarea lucrului se verifică, în prezența profesorului, lista materialelor puse la dispoziție. Instrumentele de măsură trebuie reglate înainte de utilizare, materialele şi aparatele protejate în timpul lucrului, cât şi propria persoană!

Timpul de lucru în laborator: 1,5 ore.

Timp pentru redactarea referatului: 1,5 ore.

3.1 Sesiunea națională Galați, 28-29 aprilie 2002[1]

Clasa a IX-a

Varianta 1

I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: o scândură cu lungimea de aproximativ 50 cm; menghină; nivelă cu bulă de aer; două corpuri, şi anume: un corp paralelipipedic din lemn, un corp din metal; un fir cu lungimea de aproximativ 3 m; riglă; o placă metalică cu aria suprafeței 15x15 cm^2, prevăzută pe una din fețe cu material textil; lamă de ras; o bucată de pânză de formatul unei batiste; creion cu radieră; bucăți de carton şi hârtie.

II. Cerințe

1. Determinați raportul maselor celor două corpuri;
2. Cu scândura fixată în poziție orizontală, determinați coeficientul de frecare mediu la alunecarea corpului din lemn pe scândură, pe o distanță minimă de 20 cm. Folosiți la alunecare numai fața laterală nevopsită a corpului din lemn.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Principiul metodei (teoria lucrării);
(b) Schița dispozitivului experimental realizat;
(c) Modul de lucru;

---

[1] Au propus subiectele: prof. Ionel Hăulică, Gr. Şc. Metalurgic Galați; prof. Ioan Sava, Col. Nat. "M. Kogălniceanu" Galați; prof. Dan Voiculescu, Gr. Şc. "Gh. Asachi" Galați; prof. Ion Andrei, Gr. Şc. "Metalurgic" Galați, prof. Sebastian Fundeneanu, Gr. Şc. "A. Saligny" Galați.

(d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
(e) Indicarea surselor de erori.

IV. Notă

- Nu utilizați alte instrumente de scris, în afara creionului, în timpul efectuării experimentului;
- Nu interveniți asupra suprafețelor de alunecare, chiar dacă sunt făcute cu creionul;
- Nu folosiți alte materiale decât cele puse la dispoziție;
- Nu deteriorați materialul didactic pus la îndemână;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de deteriorare, adresați-vă numai profesorului examinator.

Varianta 2

I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: o scândură lustruită, cu lungimea mai mare de 50 cm, prevăzută la unul din capete cu o clemă simplă; un jgheab din lemn cu lungimea de 1 m; trepied; menghină; tijă (Ø 10x800 mm) cu filet la unul din capete; tijă simplă (Ø 10x200 mm); clemă dublă; un corp paralelipipedic din lemn, prevăzut cu un cârlig de prindere a firului; riglă; nivelă cu bulă de aer; greutate cu cârlig; fir de ață; o bucată de pânză de formatul unei batiste; creion cu radieră; lamă de ras pentru tăiat fire; scotch (bandă adezivă); bucăți de carton și hârtie.

II. Cerințe

1. Determinați coeficientul de frecare la alunecarea corpului pe fața nevopsită a scândurii lustruite, folosind două metode distincte. Utilizați la alunecare fața laterală nevopsită a corpului;
2. Comparați rezultatele obținute pe baza celor două metode: interpretați diferențele.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Principiul metodei (teoria lucrării); limite de aplicabilitate;
(b) Schița dispozitivului experimental realizat;
(c) Modul de lucru;
(d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
(e) Indicarea surselor de erori.

IV. Notă

- Lucrați cu atenție;
- Nu loviți sau zgâriați suprafețele de alunecare;
- Nu folosiți alte materiale decât cele puse la dispoziție;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de deteriorare, adresați-vă numai profesorului examinator.

Varianta 3

I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: o scândură cu lungimea de aproximativ 50 cm, marcată în culorile alb și negru; un jgheab din lemn cu lungimea de 75 cm; menghină; tijă (Ø 10x300 mm) cu filet la un capăt; două șaibe și o piuliță (fluture); trei corpuri paralelipipedice, din lemn, prevăzute cu cârlige; dinamometru; nivelă cu bulă de aer; hârtie milimetrică; fir cu lungimea de aproximativ 2 m; scotch; lamă de ras pentru tăiat

firul; o bucată de pânză de formatul unei batiste; creion cu radieră; bucăţi de carton şi hârtie.

II. Cerinţe

Determinaţi:

1. Constanta de elasticitate aproximativă a resortului;
2. Masa dinamometrului, neglijând masa resortului;
3. Coeficientul de frecare la alunecarea corpului 1 pe scândură.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Principiul metodei (teoria lucrării);
(b) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(c) Modul de lucru;
(d) Prelucrarea datelor experimentale obţinute;
(e) Indicarea surselor de erori.

IV. Notă

- Lucraţi cu atenţie;
- Nu loviţi sau zgâriaţi suprafeţele de alunecare;
- Nu interveniţi în nici un fel asupra scalei dinamometrului;
- Nu demontaţi dinamometrul şi nu-l deterioraţi;
- Nu folosiţi alte materiale, decât cele puse la dispoziţie;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de deteriorare, adresaţi-vă numai profesorului examinator.

Clasa a X-a

Varianta 1

I. Date

Dispuneţi de următoarele materiale: generator de tensiune stabilizată; casetă cu condensatori, C=3300 μF/ 16 V; casetă cu rezistori, R=1 kΩ, R=100 kΩ; comutator; multimetru; cronometru; conductori cu banane.

II. Cerinţe

1. Studiaţi variaţia tensiunii la bornele condensatorului de capacitate C, la descărcarea pe un rezistor de rezistenţă R;
2. Trasaţi grafic $U_C=f(t)$;
3. Comparaţi rezultatele obţinute experimental cu cele ale funcţiei $U=E\cdot\exp(t/RC)$.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Principiul metodei (teoria lucrării);
(b) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(c) Modul de lucru;
(d) Prelucrarea datelor experimentale obţinute;
(e) Indicarea surselor de erori.

IV. Precizări privind realizarea experimentului

- Puneţi în funcţiune sursa de tensiune şi stabiliţi tensiunea E=12 V;
- Verificaţi tensiunea de lucru, pentru ca aceasta să nu depăşească 16 V;
- Realizaţi montajul conceput, utilizând componentele puse la dispoziţie;

- Conectaţi voltmetrul la bornele condensatorului, prin intermediul unui comutator pe care îl veţi închide numai în momentul când citiţi tensiunea U_C;
- Alegeţi intervale de timp egale, astfel încât să puteţi înregistra simultan momentele t_n şi tensiunile U_C;
- Respectaţi polaritatea condensatorului electrolitic.

V. Notă

- Este interzisă utilizarea altor materiale decât cele puse la dispoziţie;
- Verificaţi montajul realizat, în scopul evitării scurtcircuitului, a polarizării incorecte;
- Utilizaţi instrumentele de măsură numai în domeniul corespunzător;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresaţi-vă numai profesorului examinator.

Varianta 2

I. Date

Dispuneţi de următoarele materiale: generator de tensiune electromotoare (sursă de tensiune); multimetru; casetă cu rezistori; comutator; conductori cu banane.

II. Cerinţe

1. Determinaţi rezistenţa internă a generatorului electric;
2. Calculaţi t.e.m. a generatorului electric şi intensitatea curentului de scurtcircuit;
3. Enumeraţi caracteristicile unui generator de tensiune şi ale unui generator de curent. Arătaţi prin ce se deosebesc generatoarele de tensiune, în comparaţie cu cele de curent.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Principiul metodei (teoria lucrării);
(b) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(c) Modul de lucru;
(d) Prelucrarea datelor experimentale obţinute;
(e) Indicarea surselor de erori.

IV. Notă

- Este interzisă utilizarea altor materiale decât cele puse la dispoziţie;
- Verificaţi montajul realizat, în scopul evitării scurtcircuitului, a polarizării incorecte;
- Nu distrugeţi materialele puse la dispoziţie;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresaţi-vă numai profesorului examinator.

Varianta 3

I. Date

Dispuneţi de următoarele materiale: generator de tensiune stabilizată U=12 V cc; rezistor de rezistenţă R=200 Ω/ 2 W; potenţiometru liniar R_p=5 kΩ; multimetre; întrerupător; conductori cu banane.

II. Cerinţe

1. Trasaţi caracteristica $P=f(R)$;
2. Determinaţi condiţiile transferului maxim de putere.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Principiul metodei (teoria lucrării);
(b) Schiţa dispozitivului experimental realizat;

(c) Modul de lucru;
(d) Prelucrarea datelor experimentale obţinute;
(e) Indicarea surselor de erori.

IV. Precizări privind realizarea experimentului

- Realizaţi un circuit format numai din componentele active şi pasive puse la dispoziţie (potenţiometrul conectat ca reostat);
- Introduceţi în circuit instrumentele de măsură numai după verificarea circuitului;
- Închideţi comutatorul numai pe durata citirii instrumentelor de măsură;
- Începeţi măsurările pornind de la valoarea minimă a rezistenţei R_p.
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresaţi-vă numai profesorului examinator.

Varianta 4

I. Date

Dispuneţi de următoarele materiale: punte cu o rezistenţă bobinată; galvanometru; generator de tensiune stabilizată; casete cu rezistori; întrerupător; conductori cu banane.

II. Cerinţe

1. Determinaţi valoarea rezistenţei unuia dintre rezistori, cunoscând numai valoarea unui singur rezistor;
2. Precizaţi eroarea de măsură în cazul precedent;
3. Precizaţi alte metode de măsurare a rezistenţei unui rezistor.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:
(a) Principiul metodei (teoria lucrării);
(b) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(c) Modul de lucru;
(d) Prelucrarea datelor experimentale obţinute;
(e) Indicarea surselor de erori.

IV. Precizări privind realizarea experimentului

- Verificaţi sursa de tensiune şi stabiliţi tensiunea de lucru la borne U=2 V;
- Realizaţi montajul astfel încât să evitaţi stările de scurtcircuit;
- Introduceţi galvanometrul în circuit, prin intermediul comutatorului K;
- Căutaţi poziţia cursorului, astfel încât să nu depăşiţi I_{Gmax}.
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresaţi-vă numai profesorului examinator.

Clasa a XI-a

Varianta 1

I. Date

Dispuneţi de următoarele materiale: un resort; o riglă; un cronometru; trei corpuri de mase necunoscute; un postament cu mufă; o tijă Ø 10x800 mm; o tijă Ø 8x200 mm; trei mufe simple; hârtie milimetrică (pentru grafic).

II. Cerinţe

1. Determinaţi valoarea acceleraţiei gravitaţionale;
2. Scrieţi legile oscilatorului liniar armonic aproximat cu montajul anterior;

3. De ce montajul de mai sus nu este un oscilator liniar armonic? Elaborați o metodă de determinare a coeficientului de amortizare şi determinați valoarea acestuia.
4. Cum ar decurge experimentul, dacă s-ar efectua într-un lift aflat în cădere liberă?

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Prezentarea teoretică a metodei;
(b) Descrierea modului de lucru;
(c) Realizarea dispozitivului experimental;
(d) Prelucrarea datelor experimentale;
(e) Identificarea surselor de erori;
(f) Reprezentări grafice.

IV. Notă

- Lucrați cu atenție;
- Nu suspendați simultan de resort toate corpurile;
- Nu folosiți alte materiale în afara celor puse la dispoziție;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

Varianta 2

I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: un resort; un cronometru; un cârlig cu discuri crestate de mase cunoscute; un postament cu mufă; o tijă Ø 10x800 mm; o mufă simplă; corp de masă necunoscută; hârtie milimetrică (pentru grafic).

II. Cerințe

1. Determinați masa corpului;
2. Determinați constanta de elasticitate a resortului;
3. Calculați raportul dintre viteza maximă şi amplitudine, dacă de resort se suspendă corpul cu masa determinată mai sus;
4. Cum ar decurge experimentul într-un lift aflat în cădere liberă?

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Prezentarea teoretică a metodei;
(b) Descrierea modului de lucru;
(c) Realizarea dispozitivului experimental;
(d) Prelucrarea datelor experimentale;
(e) Identificarea surselor de erori;
(f) Reprezentări grafice.

IV. Notă

- Lucrați cu atenție;
- Nu folosiți alte materiale în afara celor puse la dispoziție;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

Varianta 3

I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: două pipete gradate; un tub de cauciuc; o clemă; o seringă cu ac; două pahare Griffin de 150 cm^3; un postament cu mufă; o tijă Ø 10x800 mm; şase mufe simple; două tije Ø 8x200 mm; vas cu apă; vas cu lichid necunoscut; hârtie milimetrică (pentru grafic); bilă metalică şi ață.

II. Cerințe

1. Determinați densitatea lichidului necunoscut, ştiind densitatea apei, 10^3 kg/m^3;
2. Determinați coeficientul de tensiune superficială al lichidului necunoscut, ştiind coeficientul de tensiune superficială al apei, de 0,072 N/m; densitățile lichidelor sunt necunoscute.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Prezentarea teoretică a metodei;
(b) Descrierea modului de lucru;
(c) Realizarea dispozitivului experimental;
(d) Prelucrarea datelor experimentale;
(e) Identificarea surselor de erori;
(f) Reprezentări grafice.

IV. Notă

- Lucrați cu atenție;
- Atenție la manipularea obiectelor din sticlă!
- Nu gustați lichidele!
- Nu folosiți alte materiale în afara celor puse la dispoziție!
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

Varianta 4

I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: calorimetru cu rezistor şi agitator; termometru; sursă electrică; cronometru; vas cu apă (cu densitatea 10^3 kg/m^3 şi căldura specifică 4185,5 J/kgK; vas cu lichid necunoscut, cu densitatea 930 kg/m^3; doi cilindri gadați, de 250 cm^3; un postament cu mufă; o tijă Ø 8x200 mm; o clemă; hârtie milimetrică (pentru grafic); o bucată de pânză.

II. Cerințe

1. Determinați căldura specifică a lichidului necunoscut, fără a amesteca lichidele, precum şi căldura debitată de rezistor;
2. Propuneți o altă metodă de determinare a căldurii specifice a lichidului necunoscut, fără a folosi apa şi precizați materialele suplimentare necesare.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Prezentarea teoretică a metodei;
(b) Descrierea modului de lucru;
(c) Realizarea dispozitivului experimental;
(d) Prelucrarea datelor experimentale;
(e) Identificarea surselor de erori;
(f) Reprezentări grafice.

IV. Notă

- Deconectați rezistorul când scoateți capacul calorimetrului;
- Atenție la manipularea obiectelor din sticlă!
- Nu gustați lichidele!
- Nu folosiți alte materiale în afara celor puse la dispoziție!
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

Varianta 5

I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: manometru cu lichid; pipetă; tub din cauciuc; seringă; vas cu lichid colorat; vas cu apă; vas cu lichid necunoscut; pahar Griffin de 150 cm^3; postament cu mufă; o tijă Ø 8x200 mm; o mufă simplă; bilă metalică și ață.

II. Cerințe

1. Determinați coeficientul de tensiune superficială a lichidului necunoscut, dacă se cunoaște coeficientul de tensiune superficială al apei, $72 \cdot 10^{-3}$ N/m;
2. Determinați raza gurii pipetei, folosind determinările experimentale de la punctul 1 și cunoscând densitatea soluției colorate, de 10^3 kg/m^3;
3. Dacă înlocuiți pipeta cu un tub capilar, propuneți alte două metode de determinare a coeficientului de tensiune superficială (folosind materialele date).

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Prezentarea teoretică a metodei;
(b) Descrierea modului de lucru;
(c) Realizarea dispozitivului experimental;
(d) Prelucrarea datelor experimentale;
(e) Identificarea surselor de erori.

IV. Notă

- Lucrați cu atenție;
- Nu gustați lichidele!
- Atenție la manipularea obiectelor din sticlă!
- Nu folosiți alte materiale în afara celor puse la dispoziție!
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

Clasa a XII-a

Varianta 1

I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: panou experimental; diodă semiconductoare; sursă stabilizată de tensiune 0 – 30 V; voltmetru; ampermetru; rezistori de valorile: 10 MΩ, 100 kΩ, 1 kΩ, 100 Ω; hârtie milimetrică; riglă; conductori de legătură.

II. Cerințe

1. Trasați caracteristica statică $I_d = f(U_a)$ și determinați tensiunea la care dioda se deschide;
2. Determinați rezistența internă a diodei semiconductoare, la polarizare directă și polarizare inversă.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Principiul metodei (teoria lucrării);
(b) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(c) Modul de lucru;
(d) Prelucrarea datelor experimentale obţinute;
(e) Indicarea surselor de erori.

IV. Notă

- Elementele de circuit se realizează pe panoul experimental;
- Sursa de tensiune se introduce în circuit după verificarea polarităţii diodei semiconductoare;
- Verificaţi introducerea corectă în circuit a aparatelor de măsură, respectând condiţiile de polarizare;
- Citiţi cu atenţie indicaţiile aparatelor de măsură;
- Introduceţi rezistorii în circuit pe rând, în ordinea descrescătoare a valorii lor;
- Nu demontaţi materialele puse la dispoziţie şi nu folosiţi improvizaţii;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresaţi-vă numai profesorului examinator.

Varianta 2

I. Date

Dispuneţi de următoarele materiale: panou experimental; sursă de tensiune alternativă; 4 diode semiconductoare; multivoltmetru; multiampermetru; osciloscop; conductori de legătură; rezistor de sarcină R_s; condensator de filtraj.

II. Cerinţe

1. Vizualizaţi forma semalului obţinut pe rezistenţa de sarcină cu şi fără filtraj, în două montaje diferite;
2. Determinaţi experimental valoarea U_s şi comparaţi valorile obţinute;
3. Determinaţi valoarea factorului de ondulaţie, ca raportul dintre valoarea maximă U_m a componentei alternative şi valoarea U_{-} a tensiunii continue la bornele rezistorului de sarcină.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Principiul metodei (teoria lucrării);
(b) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(c) Modul de lucru;
(d) Prelucrarea datelor experimentale obţinute;
(e) Indicarea surselor de erori.

IV. Notă

- Elementele de circuit se realizează pe panoul experimental;
- Verificaţi introducerea corectă în circuit a aparatelor de măsură, respectând condiţiile de polarizare;
- Citiţi cu atenţie indicaţiile aparatelor de măsură;
- Verificaţi cu atenţie circuitul la introducerea osciloscopului;
- Nu demontaţi materialele puse la dispoziţie şi nu folosiţi improvizaţii;
- Nu folosiţi osciloscopul la alte lucrări experimentale;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresaţi-vă numai profesorului examinator.

Varianta 3

I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: prismă optică; coală albă de hârtie; riglă; raportor; creion bine ascuțit sau ace cu gămălie; tabele cu valorile funcțiilor trigonometrice.

II. Cerințe

1. Determinați valoarea indicelui de refracție al prismei;
2. Trasați grafic $\delta=f(i)$ și determinați valoarea lui δ_{min};
3. Cum se schimbă mersul razelor de lumină, dacă pe fața AC (de emergență) se atașează o prismă identică cu prima?
4. Imaginați o metodă de descompunere și separare a radiației vizibile.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Principiul metodei (teoria lucrării);
(b) Schița dispozitivului experimental realizat;
(c) Modul de lucru;
(d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
(e) Indicarea surselor de erori.

IV. Notă

- Lucrați cu mare atenție;
- Nu folosiți surse de lumină;
- Nu folosiți alte materiale decât cele puse la dispoziție;
- Pentru orice altă informație apelați numai la profesorul examinator.

Varianta 4

I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: celulă fotoelectrică; lampă cu vapori de mercur; potențiometru; voltmetru; galvanometru; sursă de curent continuu; conductoare de legătură; hârtie milimetrică; riglă gadată.

II. Cerințe

1. Se trasează pe hârtie milimetrică dreapta $U=f(\nu)$;
2. Din graficul funcției, se determină valoarea constantei lui Planck. Se dă $e=1{,}6\cdot10^{-19}$ C.
3. Determinați lucrul mecanic de extracție al materialului catodului.

III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

(a) Prezentarea teoretică a metodei;
(b) Descrierea modului de lucru;
(c) Realizarea dispozitivului experimental;
(d) Prelucrarea datelor experimentale;
(e) Identificarea surselor de erori.

IV. Notă

- La punerea în funcțiune a lămpii cu vapori de mercur, celula fotoelectrică este obturată;
- După fiecare măsurare se aduce la zero indicația galvanometrului;
- Pentru fiecare măsurare se aduce la zero, cu ajutorul potențiometrului, curentul indicat de galvanometru;

- Se cunosc lungimile de undă: VG6: λ_1=5460 A; S61: λ_2=6128 A; S47: λ_3=4868 A; U61: λ_4=3663 A; F1: λ_5=5800 A; F2: λ_6=5950A.
- Dispozitivul se pune în funcţiune numai sub stricta supraveghere a profesorului examinator;
- Pentru orice altă informaţie apelaţi numai la profesorul examinator.

3.2 Sesiunea locală, Iaşi 17 februarie 2003[2]

Clasa a IX-a

Elasticitate

Ai la dispoziţie: un colier de cauciuc pentru borcanul de conserve, un cântar cu resort gradat până la 5 kg (sau un resort având constanta de elasticitate de valoare comparabilă, cunoscută), hârtie milimetrică, o riglă gradată de 50 cm.

1. Agaţă colierul de cârligul cântarului şi trage de colier. Reprezintă graficul alungirii colierului, în funcţie de forţa deformatoare, fără să rupi colierul. Până la ce limită de elasticitate (alungire) apreciezi că forţa este direct proporţională cu alungirea colierului? Calculează constanta de elasticitate a colierului. Cum se modifică raportul dintre variaţia forţei şi variaţia alungirii colierului, pentru valori mari ale forţei aplicate?
2. Află alungirea colierului la 3/5 din valoarea forţei maxime aplicate de tine, fără măsurare. Cât crezi că ar fi alungirea la dublul acestei valori? Poţi aplica legea lui Hooke în cele două cazuri?
3. Estimează, cu ajutorul graficului, alungirea maximă la care colierul s-ar rupe. Ce forţă de întindere ar corespunde?
4. Estimează constanta de elasticitate şi modulul lui Young pentru firul din care este alcătuit colierul de cauciuc.
5. Transformă colierul simplu într-unul dublu. Calculează constanta de elasticitate a colierului dublu. Cum se modifică limita de elasticitate, creşte, scade, rămâne constantă? Argumentează.
6. Poţi întinde colierul dublu peste gura unui borcan cu diametrul de 10 cm? S-ar rupe colierul? Ce forţă de întindere ar fi necesară?
7. Scrie un scurt eseu ştiinţific pe tema "limita de elasticitate". Găseşte eseului un titlu.

---

[2] Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iaşi; prof. Gheorghe Balan, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi; prof. Nicolae Dorobăţ, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi; prof. Laura Ciocoiu, I.S.J. Iaşi; prof. Vasile Ciubotăraşu, Lic. "D. Cantemir" Iaşi; prof. Gabriela Foca, Gr. Şc. "Şt. Procopiu" Iaşi; prof. Maria Aniţă, Gr. Şc. "Victoria" Iaşi; prof. Adrian Pavliuc, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi; prof. Liliana Chicoş, Şc. "I. Teodoreanu" Iaşi; prof. Corina Doina Balan, Şc. "Titu Maiorescu" Iaşi.
Subiectele secţiunii "Tehnici de laborator" pentru liceu, la ediţiile anterioare ale Concursului de la Iaşi, 1999-2002 sunt similare, pe variaţii tematice ale celor prezentate aici.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor[3]

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	2, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiințifice	4, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate ştiințifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație ştiințifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiințifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a X-a

Domenii de măsurare

Se dau: 2 baterii de 1,5 V, multiampermetru, conductoare de legătură, baterie de rezistențe (rezistențe cunoscute).

1. Măsoară rezistența ampermetrului pentru domeniul de măsurare cel mai mic, în curent continuu. Descrie metoda. Cum alegi rezistențele, pentru a nu distruge ampermetrul? Dar pentru a asigura o rezistență constantă a bateriei?
2. Află valorile rezistenței de şunt pentru celelalte domenii de măsurare ale ampermetrului, în curent continuu.
3. Care dintre scalele multiampermetrului ar permite precizia maximă pentru construirea unui voltmetru? Argumentează.
4. Află rezistențele adiționale pentru transformarea ampermetrului într-un voltmetru de c.c., cu scalele 5 V, 15 V, 30 V.
5. Estimează precizia voltmetrului construit de tine (variația relativă a tensiunii de la bornele unui rezistor, prin conectarea voltmetrului la bornele lui), pentru fiecare scală.

---

[3] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

6. Reprezintă schemele electrice ale montajelor, indicând rolul componentelor. Întocmeşte o listă cu materialele necesare realizării voltmetrului.
7. Găseşte un titlu şi scrie un scurt eseu ştiinţific pe tema "domenii de măsurare".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	3, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 2, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a XI-a

Densimetrul

Ai la dispoziţie: un pai de limonadă, gumă de mestecat, bolduri, şuruburi de fier de diferite dimensiuni, o riglă gradată, carioca, trei sticle de câte un litru conţinând apă, ulei, respectiv, spirt medicinal.

1. Închide un capăt al paiului cu o bucată de gumă de mestecat şi înfige în el un şurub suficient de greu, astfel încât paiul să plutească în echilibru în apă, vertical, scufundat cu aproximativ 2/3 din lungimea sa. Cum explici echilibrul paiului în lichid? Cum poate fi mărită stabilitatea echilibrului vertical?
2. Scufundă paiul pe rând în cele trei lichide şi marchează pe pai nivelul lichidului, când paiul pluteşte în echilibru. Cum explici diferenţele observate? Care dintre lichide are densitatea mai mare? Dar mai mică?
3. Considerând că apa are densitatea de 1 g/cm^3, estimează densităţile celorlalte lichide. Ce erori pot afecta rezultatele obţinute?
4. Poate fi gradat paiul în unităţi de densitate, în domeniul 0,5 – 1,5 g/cm^3? Ce precauţii ar trebui luate, pentru a mări stabilitatea echilibrului vertical al paiului în lichid? Ce interval din acest domeniu ar fi util în activitatea casnică?
5. Pune câteva bolduri în pai. Evaluează masa boldurilor. Ce utilizare ai putea da dispozitivului?

6. Cât de lung ar trebui să fie un pai cu secțiunea transversală de două ori mai mică? Cum s-ar modifica distanțele dintre marcaje? Ce îmbunătățire ar oferi densimetrul construit dintr-un pai mai subțire?
7. Scrie un scurt eseu ştiinţific pe tema "plutire". Găseşte eseului un titlu.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 3, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 4, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 4, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a XII-a

Unghiul limită

Se dau: un pahar Berzelius, cu diametrul de cca. 8 cm, conținând apă; o lampă laser, un raportor, o monedă, o foaie de hârtie, un colier de cauciuc, carioca.

1. Estimează unghiul limită al apei, folosind lampa laser. Descrie metoda.
2. Dacă priveşti moneda introdusă în apă, la fundul paharului, ea pare mai aproape decât este în realitate. Reprezintă formarea imaginii monezii în apă. Măsoară adâncimea aparentă a monezii în apă, privind de deasupra paharului.
3. Raportul dintre înălțimea apei din pahar şi adâncimea aparentă a monezii în apă este egal aproximativ cu indicele de refracție al apei. Argumentează teoretic. Ce aproximații trebuie făcute?
4. Calculează unghiul limită, folosind indicele de refracție al apei măsurat.
5. Orientează raza laser orizontal către apa din pahar, astfel încât raza să se reflecte total în apă. Punctele de incidență ale razei pe pahar pot fi vizualizate pe o foaie de hârtie care înveleşte paharul. Măsoară unghiul limită al apei.
6. Fenomenul observat la punctul 5 este un model al formării curcubeului în picăturile de apă din atmosferă. Explică formarea curcubeului.
7. Scrie un scurt eseu ştiinţific cu titlul: "Capcane de lumină".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor[4]

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 4, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 5
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

3.3 Sesiunea judeţeană, Iaşi 5-6 aprilie 2003[5]

Clasa a IX-a

Subiectul nr. 1

Câmpul electric

Aveţi la dispoziţie: o cutie din material plastic, staniol, hârtie, capac din material plastic transparent, baghete de sticlă, ebonită, electroscop, bucăţi de ţesătură.

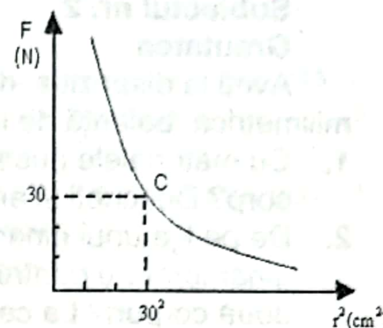
1. Aşezaţi pe fundul cutiei bucata de staniol. În interiorul cutiei adăugaţi bucăţele de hârtie. Acoperiţi cutia cu capacul transparent. Ce observaţi, când frecaţi capacul cutiei? Cu ce fel de sarcină electrică se vor încărca bucăţelele de hârtie?

---

[4] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

[5] Au propus subiectele: prof. Gheorghe Balan, Gr. Şc. "Cuza-Vodă" Iaşi; prof. Nicolae Dorobăţ, Gr. Sc. "Cuza-Vodă" Iaşi; prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iasi; prof. Vasile Ciubotaraşu, Lic. "D.Cantemir" Iaşi; prof. Gabriela Foca, Gr. Şc. "Şt. Procopiu" Iaşi; prof. Laura Ciocoiu, I.S.J. Iasi; prof. Maria Aniţă, Gr. Sc. "I.C. Ştefănescu" Iasi; prof. Adrian Pavliuc, Gr. Sc. "Cuza-Voda" Iasi; prof. Liliana Chicoş, Lic. "G. Ibrăileanu" Iasi; prof. Corina Doina Balan, Sc. "T. Maiorescu" Iasi.

2. Din graficul alăturat, determinați variația forței cu distanța. Din verificările experimentale cu electroscopul, ce diferențe constatați între valorile teoretice și cele practice? De ce?
3. Unde întâlniți electrizare în mediul ambiant (minim cinci exemple)?
4. Comparați (asemănări și diferențe) liniile câmpului electrostatic cu liniile câmpului gravitațional staționar.
5. Definiți locul geometric al punctelor în care intensitatea câmpului electric produs de o sarcină punctiformă are aceeași valoare.
6. Determinați q, sarcina electrică în punctul C aflat la distanța r_C=30 cm de un corp cu sarcina electrică Q=30μC. Comparați sarcina electrică q cu sarcinile determinate cu ajutorul electroscopului.
7. Scrieți un scurt eseu cu tema: "Un electron pe o suprafață echipotențială".



Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor[6]

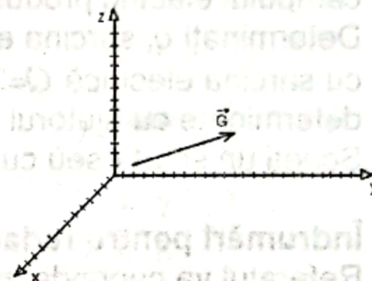
Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 4
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	5, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

[6] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.

Subiectul nr. 2
Greutatea

Aveţi la dispoziţie: dinamometru, corpuri de forme şi mărimi diferite, hârtie milimetrică, balanţă de laborator, mase marcate, şubler.

1. Cu materialele puse la dispoziţie, în câte moduri puteţi determina greutatea unui corp? Descrieţi şi argumentaţi fiecare mod de lucru.
2. De pe tija unui dinamometru s-au şters notaţiile. Poate fi folosit acest dinamometru pentru determinarea greutăţii? Dar pentru a compara greutăţile a două corpuri? La ce poate fi folosit acest dinamometru?
3. Va fi aceeaşi masa a unui corp cântărit pe Pământ şi pe Lună? Dar greutatea lui?
4. Din graficul alăturat, determinaţi forţa de greutate, ştiind că face unghiurile: $\alpha=30^0$ cu Ox, $\beta=30^0$ cu Oy si $\gamma=60^0$ cu Oz.



5. Imaginaţi un experiment prin care să arătaţi de cine depinde acceleraţia gravitaţională şi să comparaţi unitatea ei cu unitatea intensităţii câmpului gravitaţional.
6. Care este greutatea unui corp aflat într-un sistem accelerat pe verticală în sus, respectiv, în jos?
7. Cu ajutorul unui dinamometru corect etalonat, cum puteţi etalona un alt dinamometru a cărui constantă de elasticitate nu o cunoaşteţi?
8. Proiectaţi şi construiţi un dispozitiv cu care să se determine greutatea, cu aplicaţii în gospodărie.
9. Scrieţi un eseu pe scurt cu tema: „O călătorie spre centrul Pământului".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 2, 5, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 3, 5, 9
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 4, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 5, 7, 8
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 3

Forța elastică

Aveți la dispoziție: corpuri de forme si mărimi diferite, etaloane de masă, balanță de laborator, riglă, hârtie milimetrică, resorturi, fire de cauciuc, fire elastice, dinamometre.

1. Cu materialele puse la dispoziție, în câte moduri puteți determina constanta de elasticitate? Descrieți si argumentați fiecare tip de determinare.
2. Reprezentați grafic $F=F(\Delta l)$. Puteți aplica legea lui Hooke pentru diferite alungiri ale unui resort?
3. Estimați cu ajutorul graficului alungirea maximă la care corpul își mai păstrează proprietățile elastice. Ce forță de întindere ar corespunde acestei valori?
4. Din grafic, fără măsurare, aflați alungirea resortului la 7/10 din valoarea forței maxime.
5. Aflați valoarea medie a constantei de elasticitate din tabel, respectiv, din grafic și comparați-le. Explicați constatarea.
6. Calculați constanta de elasticitate a unui resort dublu. Cum se modifică limita de elasticitate în acest caz? Care sistem de legare a resorturilor este mai avantajos și în ce condiții?
7. Dublând forța maximă aplicată pe grafic, ce se întâmpla cu resortul? Ce forță de întindere ar fi necesară? Dar dacă am înlocui resortul cu un fir elastic?
8. Scrieți un scurt eseu cu tema: "Elasticitatea în alte condiții gravitaționale".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 7, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 5, 6, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	3, 5, 6, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 7
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 4

Frecarea

Aveţi la dispoziţie: corpuri de forme şi mărimi diferite, dinamometre, tribometru, balanţă de laborator, riglă, raportor, mase marcate.

1. Cu materialele avute la dispoziţie, în câte feluri puteţi determina coeficientul de frecare statică? Dar coeficientul de frecare cinematică? Descrieţi şi argumentaţi fiecare tip de determinare.
2. In ce condiţii forţa de frecare dintre un corp şi un plan orizontal este nulă? Reprezentaţi grafic forţa de frecare (statică, la alunecare) în funcţie de tracţiune.
3. Cum vă puteţi asigura că mişcarea unui corp pe plan înclinat este rectilinie şi uniformă? In ce condiţii?
4. Evaluaţi unghiul de frecare la alunecare prin două metode.
5. Determinaţi randamentul planului înclinat.
6. Evaluaţi deosebirile din punct de vedere teoretic şi experimental între frecarea la alunecare şi frecarea la rostogolire.
7. Scrieţi un scurt eseu cu tema: "Cum am trăi fără forţa de frecare?"

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 2, 6, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 2, 3, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 4, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 4, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a X-a

Subiectul nr. 1

Caracteristica intensitate-tensiune

Aveţi la dispoziţie materialele necesare.

1. Pentru becul electric cu filament (tensiunea electrică nominală, U_n= 220 V şi puterea electrică nominală P_n= 60 W), utilizând montajul aval, cu alimentare

electrică de tip potențiometric, să se traseze grafic caracteristica intensitate-tensiune. Valorile *I* și *U* se vor citi simultan, din jumătate în jumătate de minut.

2. Comparați caracteristica obținută cu una considerată de referință. Ce constatați? Cum justificați constatările?
3. Reprezentați grafic valoarea rezistenței electrice a filamentului în timp. Justificați forma graficului.
4. În situația în care tensiunea electrică de alimentare este mai mare decât tensiunea nominală proprie becului, cum procedați ca becul să funcționeze normal? Concretizați.
5. Ce efecte credeți că se vor evidenția, dacă se depășește treptat tensiunea electrică nominală proprie becului în cauză? Justificați efectele anticipate.
6. Comparați caracteristica obținută pentru filament la punctul nr. 1 cu caracteristica unei diode semiconductoare. Cum justificați deosebirile?
7. Dezvoltați ideea: "Care ar fi fost scenariul civilizației umane, dacă nu s-ar fi descoperit componente electrice cu caracteristici intensitate-tensiune de tipul diodei semiconductoare?".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor[7]

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

[7] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.

Subiectul nr. 2

Puntea cu fir

Utilizaţi materialele puse la dispoziţie.

1. Reprezentaţi schema electrică de principiu a punţii cu rezistori ohmici, în regim de curent continuu, precizând şi mărimile electrice de interes: tensiune electromotoare, rezistenţe, tensiuni şi intensităţi electrice. În ce condiţii fizice puntea este în echilibru electric?
2. Realizaţi montajul punţii cu rezistori ohmici, utilizând dispozitivul cu fir şi instrumentul de măsură sau senzorul care va permite ca prin operaţii corespunzătoare să se obţină echilibrul electric al punţii. Desenaţi schema montajului şi argumentaţi modul de legare a componentelor.
3. Pentru ca determinările să fie cât mai precise, care credeţi că trebuie să fie condiţiile de lucru?
4. Determinaţi rezistenţa electrică ohmică a unui rezistor ohmic, utilizând puntea cu fir. Realizaţi cel puţin cinci determinări.
5. Instrumentul (indicatorul) de nul, care poate fi un aparat de măsură de tip ampermetru/ voltmetru, arată la indicaţia zero într-adevăr inexistenţa unui curent electric prin diagonala punţii în care este plasat? Justificaţi.
6. Pentru o rezistenţă etalon (R_e), reprezentaţi grafic rezistenţa ohmică necunoscută (R_x) în funcţie de lungimea unei porţiuni de fir (notată cu x). Alegeţi scările grafice potrivite.
7. Eseu: "Utilizări ale rezistoarelor ohmice".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	3, 5, 6, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	-
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 3
Rezistori

Aveți la dispoziție materialele necesare.

1. Realizați un montaj electric care să conțină un rezistor de rezistență electrică dată și un reostat în trepte (valorile rezistențelor sunt nominalizate și se pot selecționa printr-un comutator). Reprezentați grafic intensitatea curentul electric prin rezistor funcție de valoarea rezistenței electrice a reostatului. Din analiza graficului, care ar fi funcția reostatului în circuitul electric?
2. Fie un divizor de curent. Calculați I_1 și I_2 funcție de I, R_1 și R_2. Pentru diferite valori ale raportului R_1/R_2, reprezentați pe același grafic I_1 și I_2. Care sunt constatările?
3. Realizați un montaj electric care să conțină un potențiometru. Pentru următoarele poziții ale cursorului: 1/10, 2/10, 3/10, 4/10 și 5/10 (rezistențele electrice ale porțiunilor corespunzătoare la 1/10, 2/10, 3/10, 4/10 și 5/10 vor fi măsurate cu ajutorul ohmmetrului), măsurați (și notați) valorile tensiunilor electrice pentru următoarele situații: a) prima secțiune a potențiometrului în gol, a doua în gol; b) prima secțiune a potențiometrului în sarcină, a doua în gol; c) prima secțiune a potențiometrului în sarcină, a doua în sarcină. Rezistențele electrice ale sarcinilor vor fi diferite. Care sunt constatările, analizând rezultatele de la a), b) și c)?
4. Imaginați-vă un divizor de tensiune folosind condensatoarele electrice. Reprezentați grafic tensiunile electrice care revin celor două secțiuni ale potențiometrului, în cazurile a), b) și c).
5. Voltmetrele utilizate au o anumită influență la fixarea tensiunilor electrice pe cele două secțiuni ale potențiometrului? Justificați.
6. Eseu: "Efectul termic al curentului electric".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	2, 5, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 5
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	$\forall$
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 4
Aparate de măsură
Aveţi la dispoziţie materialele necesare.

1. În probleme de măsurări electrice, ampermetrele şi voltmetrele se pot grupa în serie şi în paralel (cu normele de protecţie îndeplinite). Determinaţi rezistenţa electrică a ampermetrului şi voltmetrului date, pentru domeniile de măsurare convenabile alese.
2. Calculaţi valoarea rezistenţei electrice a şuntului, pentru un alt domeniu de măsurare decât cel de la punctul 1. Verificaţi prin măsurări.
3. Calculaţi valoarea rezistenţei electrice a rezistorului adiţional, pentru un alt domeniu de măsurare decât cel de la punctul 1. Verificaţi prin măsurări.
4. Etalonaţi ampermetrul pentru un domeniu de măsurare mai mare decât cel maxim, alegând şuntul adecvat.
5. Etalonaţi voltmetrul pentru un domeniu de măsurare mai mare decât cel maxim, alegând rezistorul adiţional adecvat.
6. Realizaţi dintr-un ampermetru fixat pe un domeniu de măsurare, un voltmetru pentru un anumit domeniu de măsurare.
7. Eseu: "Cum influenţează aparatele de măsură valorile mărimilor electrice măsurate? Aparatele de măsură sunt consumatori de energie electrică?".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor
Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	4, 5, 6, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	-
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 5
Electrostatica

Aveți la dispoziție materialele necesare.

1. Demonstrați experimental că există două tipuri de stări de electrizare.
2. Evidențiați simultan existența electrizării prin frecare, prin contact electric și prin inducție (influență).
3. Procedați astfel încât două corpuri electrizate cu sarcini electrice de același semn să se atragă.
4. Având la dispoziție un condensator plan, procedați în așa fel încât să încărcați electrodul care nu este conectat la mașina electrostatică cu sarcină electrică de semn opus.
5. Stabiliți prin testare, folosind pendulul electrostatic, geometria liniilor de câmp electric la sferă (cupola mașinii electrostatice) și la condensatorul plan, atunci când sunt încărcate electric. Comentați.
6. Un condensator plan are volumul dintre armături ocupat de aer. Pentru o intensitate a câmpului electric dintre armăturile condensatorului egală cu 30 KV/cm, aerul este străpuns electric. Evaluați potențialul electric al sferei mari a mașinii electrostatice Van de Graaff, utilizând străpungerea electrică a aerului.
7. Dezvoltați ideea: "Analogia dintre câmpul gravitațional staționar și câmpul electrostatic".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	2, 3, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	3, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 6
Rezistenţa electrică (aval, amonte)
Aveţi la dispoziţie materialele necesare.

1. Prezentaţi schema electrică de principiu a metodei aval, indicând şi mărimile electrice de interes. Fixaţi condiţia de lucru a montajului aval.
2. Realizaţi montajul metodei aval. Determinaţi rezistenţa electrică ohmică a unui rezistor. Realizaţi cel puţin cinci determinări.
3. Prezentaţi schema electrică de principiu a metodei amonte, indicând şi mărimile electrice de interes. Fixaţi condiţia de lucru a montajului amonte.
4. Realizaţi montajul metodei amonte. Determinaţi rezistenţa electrică ohmică a unui rezistor. Realizaţi cel puţin cinci determinări.
5. Calculaţi bilanţul relativ (de raport) între puterile electrice consumate de R_x şi de R_V, pentru montajul aval şi între puterile electrice consumate de R_x şi de R_A pentru montajul amonte.
6. În ce situaţie rezistenţa electrică ohmică a unui rezistor va permite obţinerea aceleiaşi erori sistematice relative în modul, pentru cele două metode ? Prezentând grafic eroarea sistematică relativă funcţie de R_x pentru cele două metode, să se verifice prima cerinţă de la punctul 6.
7. Eseu: “Cum influenţează aparatele de măsură valorile mărimilor electrice măsurate? Aparatele de măsură sunt consumatori de energie electrică?”.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor
Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	2, 3, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 4, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



Clasa a XI-a

Subiectul nr. 1
Tensiunea superficială

Având la dispoziție următoarele materiale: pipete gradate, tub de cauciuc, seringă cu ac, pahare Griffin, vas cu apă, vas cu alcool, hârtie milimetrică, bilă metalică, ață, riglă gradată, balanță hidrostatică, cutie cu etaloane de masă, vase comunicante, dinamometru, tuburi capilare, efectuați următoarele determinări:

1. Determinați coeficientul de tensiune superficială al lichidului, știind coeficientul de tensiune superficială al apei, 0,072 N/m.
2. Determinați densitatea lichidului pe care-l aveți la dispoziție, în condițiile laboratorului, prin metode diferite.
3. Folosind determinările experimentale de la punctul 1, calculați raza gurii pipetei.
4. Propuneți o altă metodă de determinare a coeficientului de tensiune superficială.
5. Cum influențează capilaritatea rezultatele experimentale? Stabiliți ce măsuri trebuie luate, pentru ca eroarea produsă pe această cale să poată fi neglijată.
6. Se scoate aer din vasele comunicante, printr-o șeavă cu robinet. Lichidele de densități diferite din cele două vase de raze inegale se ridică. Rămân egale coloanele celor două lichide, după închiderea robinetului? Discuții.
7. Scrieți un eseu pe tema: "Plutirea corpurilor".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 5, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 3, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2
Densitatea

Având la dispoziţie următoarele materiale: resorturi, vase cu diferite lichide, riglă, postament, tijă metalică, mufe, corp necunoscut, vas cu apă, aţă, balanţă hidrostatică, pahar de sticlă, cutie cu etaloane de masă, dinamometru, cilindru gradat, densimetru:

1. Cum puteţi determina densitatea corpului necunoscut, folosind lichidele puse la dispoziţie?
2. Reprezentaţi forţele ce acţionează asupra corpului de densitate necunoscută, în cazurile de la punctul 1.
3. Trasaţi graficul densităţii acestui corp, în funcţie de densităţile lichidelor, utilizând rezultatele obţinute la punctul 1.
4. Care este determinarea cea mai precisă? Argumentaţi.
5. Imaginaţi o altă metodă de determinare a densităţii corpului. Prezentaţi metoda.
6. Cum aţi putea determina densitatea unui fluid folosind balanţa hidrostatică? Prezentaţi metoda.
7. Scrieţi un eseu cu tema: "Comportarea lichidelor în sisteme accelerate".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 2, 4, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 4, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 3, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	$\forall$
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 3
Pendulul elastic

Având la dispoziţie următoarele materiale: resorturi elastice, suport, postament, cârlig cu discuri crestate, riglă gradată, cronometru, cutii cu etaloane de masă, efectuaţi următoarele determinări :

1. Determinaţi constanta de elasticitate a resortului (k).

2. Stabiliți limita maximă de elasticitate a resortului.
3. Reprezentati grafic Δl=f(F) şi determinați din grafic valoarea medie a constantei elastice. Comparați cu rezultatul obținut anterior.
4. Determinați experimental perioada de oscilație T a pendulului elastic, calculați constanta de elasticitate şi comparați cu rezultatele antericare.
5. Stabiliți care dintre metodele de determinare a valorii lui k este mai precisă.
6. Reprezentați grafic $T = f(\sqrt{m})$. Care este semnificația fizică a pantei acestei drepte?
7. Scrieți un scurt eseu cu tema: "Procese oscilatorii în natură".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor
Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 3, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiințifice	2, 3, 4, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	3, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiințifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație ştiințifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiințifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 4
Pendulul gravitațional

Având la dispoziție următoarele materiale: riglă gradată, postament, tijă, mufe, cronometru, resort elastic, corpuri de mase necunoscute, corpuri de mase cunoscute, fire inextensibile, fire elastice, corpuri de aceeaşi formă şi aceleaşi dimensiuni, dar din materiale diferite, efectuați următoarele experimente:
1. Studiați dependența perioadei pendulului gravitațional de lungimea firului şi de masa pendulului.
2. Determinați accelerația gravitațională.
3. Trasați graficul T=f($\sqrt{l}$). Care este semnificația fizică a pantei?
4. Un ceas bate secunda la Pol. Ce modificări trebuie aduse pendulului pentru a bate secunda la Ecuator ? Se cunosc: $R_{Pământ}$=6400 km, T=24h (perioada de rotație a Pământului în jurul axei proprii)
5. Aveți la dispoziție două pendule gravitaționale, pe aceeaşi bază, cu următoarele proprietăți: a) au aceeaşi lungime; b) corpurile au aceeaşi formă şi aceleaşi

dimensiuni, dar sunt din materiale diferite. Cum stabiliţi care pendul are masa mai mare, fără a cântări corpurile? Argumentaţi.

6. Studiaţi rezonanţa cu pendule fizice cuplate.
7. Scrieţi un eseu cu tema: "Rezonanţa în natură şi în tehnică".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

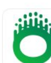
Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 5, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a XII-a

Subiectul nr. 1
Spectroscopul

Având la dispoziţie următoarele materiale: celulă fotoelectrică, bec electric, sursă de curent continuu, conductoare de legătură, hârtie milimetrică, riglă gradată, efectuaţi următoarele determinări:

1. Trasaţi pe hârtie milimetrică graficul $U = f(\nu)$.
2. Determinaţi (din considerente teoretice) relaţia dintre tensiunea de stopare şi frecvenţa radiaţiei incidente. Această relaţie este în acord cu graficul anterior?
3. Din grafic, determinaţi valoarea constantei lui Planck.
4. Interpretând acest grafic, determinaţi frecvenţa de prag şi lucrul mecanic de extracţie al materialului catodic.
5. Ce se întâmplă dacă iluminam catodul cu o radiaţie electromagnetică cu o lungime de undă $\nu = 680nm$?
6. Care este efectul apropierii unui magnet de celula fotoelectrică?
7. Proiectaţi schema electrică a unui releu fotoelectric care să aprindă/ stingă lumina în curtea casei.



Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor
Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor[8]

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație şi perspicacitate	1, 2, 4, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiințifice	4, 5, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiințifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație ştiințifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiințifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2
Prisma

Având la dispoziție următoarele materiale: prismă optică, coală de hârtie albă, raportor, riglă gradată, creion bine ascuțit, ace cu gămălie, tabele cu valori ale funcțiilor trigonometrice, filtre, efectuați următoarele determinări:

1. Determinați valoarea indicelui de refracție al prismei.
2. Trasați grafic $\delta = f(i)$ şi determinați valoarea lui δ_{min}.
3. Cum se schimbă drumul razelor de lumină, dacă de fața AC (de emergență) a prismei se ataşează o prismă identică?
4. Calculați indicele de refracție al prismei, cunoscând δ_{min}.
5. Aflați unghiul de deviație al prismei pentru radiația de lungime de undă $\nu = 7000$ Å şi unghiul de incidență $i = 30^0$.
6. Imaginați o metodă de descompunere şi separare a radiațiilor vizibile.
7. Scrieți un eseu cu tema: "Culori complementare".

[8] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns aşteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de aşteptările examinatorilor.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 4, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 3

Lentile

Având la dispoziţie următoarele materiale: lentile convergente, divergente, banc optic, sursă de lumină, ecran, generator electric, conductoare de legătură, filtre, efectuaţi următoarele determinări:

1. Determinaţi distanţele focale ale unei lentile convergente, pentru diferite lungimi de undă.
2. Reprezentaţi grafic poziţia focarelor.
3. Măsuraţi distanţa dintre focarele extreme.
4. Ce constataţi utilizând un sistem optic format dintr-o lentilă convergentă şi una divergentă? Discuţii.
5. Calculaţi unghiul de convergenţă al fasciculului paralel în urma refracţiei prin lentila convergentă dată.
6. Care este cea mai mică distanţă dintre un obiect şi imaginea sa reală dată de o lentilă convergentă? Dar distanţa minimă dintre obiect şi imaginea sa virtuală?
7. Scrieţi un eseu cu tema: "Capcane de lumină".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;

(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 3, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 4
Spectroscopul

Având la dispoziție următoarele materiale: spectroscop, sursă de lumină, banc optic, filtre, prisme, fante, lentile, rețele de difracție, cuvă, lichide, spectrul de emisie al atomului de hidrogen obținut la spectroscopul cu prismă, efectuați următoarele determinări:

1. Stabiliți spectrul de emisie şi absorbție a luminii. Verificați spectrul de absorbție pentru substanțele puse la dispoziție.
2. Stabiliți intervalul de lungimi de undă ($\Delta\lambda$) al radiațiilor din domeniul vizibil. Determinați lungimea ROGVAIV. Se dau energiile emise la tranzițiile electronice ale ionilor de He (în eV): 1,84; 2,55; 2,86; 3,03.
3. Explicați de ce spectrul hidrogenului este discontinuu.
4. Stabiliți relația generală care leagă lungimea de undă de linia spectrală a emisiei de energie la tranziția electronică corespunzatoare exprimată în eV.
5. Calculați lungimea de undă a liniei spectrale a ionului de He. Desenați spectrul corespunzător tranzițiilor electronice ale ionului de He.
6. Comparați acest spectru cu spectrul hidrogenului. Interpretați rezultatele.
7. Scrieți un eseu cu tema: "Arta culorilor".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 4, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 3, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 4, 6, 7
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

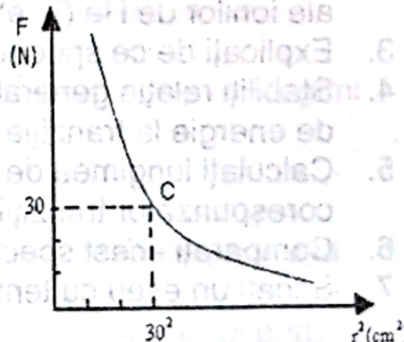
3.4 Sesiunea naţională, Iaşi 2-3 mai 2003[9]

Clasa a IX-a

Subiectul nr. 1
Legea lui Coulomb

Aveţi la dispoziţie: o cutie din material plastic, placă de sticlă, staniol, hârtie, plăci din material plastic colorat, baghete de sticlă, de ebonită, pendulul electrostatic, maşina electrostatică, bucăţi de ţesătură.

1. Aşezaţi pe fundul cutiei bucata de staniol. În interiorul cutiei adăugaţi bucăţele de hârtie. Acoperiţi cutia cu o placă transparentă. Ce observaţi, când frecaţi placa? Cu ce sarcină electrică se vor încărca bucăţelele de hârtie?
2. Care este rolul staniolului de pe fundul cutiei? Ce s-ar întâmpla, dacă ar lipsi?
3. Folosind graficul alăturat, înregistraţi într-un tabel variaţia forţei coulombiene cu distanţa. Extrapolaţi datele graficului. Din măsurările cu pendulul electrostatic, se verifică forma graficului? Argumentaţi.



4. Determinaţi q, sarcina electrică corespunzătoare punctului C de pe grafic, cunoscând sarcina electrică Q=30μC. Solicitaţi date necesare. Cum se deplasează graficul din figură, dacă sarcinile se află în ulei?
5. Unde întâlniţi electrizare în mediul ambiant? Cum o puteţi evidenţia? Daţi cât mai multe exemple.
6. Comparaţi liniile câmpului electrostatic cu liniile câmpului gravitaţional staţionar.
7. Definiţi locul geometric al punctelor în care intensitatea câmpului electric produs de sarcini distribuite diferit are aceeaşi valoare. Argumentaţi.
8. Scrieţi un scurt eseu cu tema: „Un electron pe o suprafaţă echipotenţială".

---

[9] Au propus subiectele: prof. Nicolae Dorobăţ, Gr. Sc. Ind. "Cuza-Vodă" Iaşi; prof. Gheorghe Balan, Gr. Şc. Ind. "Cuza-Vodă" Iaşi; prof. Iulian Leahu, Şc. "Al. cel Bun" Iasi; prof. Laura Ciocoiu, I.S.J. Iasi; prof. Vasile Ciubotaraşu, Lic. "D.Cantemir" Iaşi; prof. Maria Aniţă, Gr. Sc. "I.C. Ştefănescu" Iasi; prof. Adrian Pavliuc, Gr. Sc. Ind. "Cuza-Voda" Iasi ; prof. Liliana Chicoş, Lic. "G. Ibrăileanu" Iasi.

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

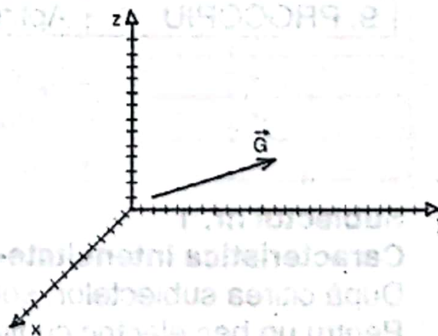
Evaluarea răspunsurilor[10]

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie/ Fler ştiinţific	1, 2, 5, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 6, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 5
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2
Greutatea

Aveţi la dispoziţie: dinamometre, riglă gradată, trei corpuri numerotate, hârtie milimetrică, balanţă de laborator, cilindru gradat, lichide, etaloane de masă, şubler.

1. Determinaţi greutăţile corpurilor prin diferite metode. Descrieţi şi argumentaţi fiecare mod de lucru.
2. De pe tija unui dinamometru s-au şters notaţiile. Cum poate fi folosit acest dinamometru? Etalonaţi dinamometrul, precizând într-un tabel corespondenţa dintre diviziuni şi forţe.
3. Determinaţi constanta de elasticitate a dinamometrului etalonat la subiectul 2. Cum justificaţi că resortul dinamometrului trebuie folosit în domeniul legii lui Hooke?
4. Din graficul alăturat, determinaţi componentele greutatii *G*, ştiind că aceasta face unghiurile: $\alpha=60^0$ cu *Ox*, $\beta=45^0$ cu *Oy* şi $\gamma=60^0$ cu *Oz*. Relaţiile găsite sunt adevărate pentru orice valori



[10] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se apreciază "răspunsul corect", în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, "cel mai bun răspuns aşteptat", în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată după citirea lucrărilor, prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor şi de aşteptările examinatorilor.

ale unghiurilor?
5. Va fi aceeaşi masa unui corp cântărit pe Pământ şi pe Lună? Dar greutatea lui? Explicaţi.
6. Calculaţi greutatea aparentă a unui corp aflat într-un sistem accelerat pe verticală în sus, respectiv, în jos. Exemplificaţi experienţele proprii care v-au condus la ideea de greutate aparentă.
7. Imaginaţi şi descrieţi experimente prin care să identificaţi mărimile de care depinde intensitatea câmpului gravitaţional.
8. Scrieţi un scurt eseu cu tema: „O călătorie spre centrul Pământului".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor
Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

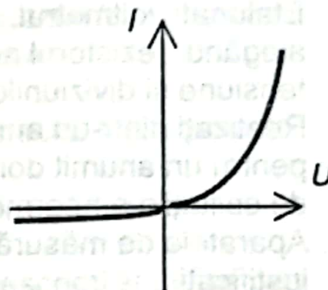
Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie/ Fler ştiinţific	1, 3, 6, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 5, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 4, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 7
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a X-a

Subiectul nr. 1
Caracteristica intensitate-tensiune
După citirea subiectelor, solicitaţi materialele de care aveţi nevoie.
1. Pentru un bec electric cu filament, utilizând montajul aval, cu alimentarea electrică de tip potenţiometric, să se traseze grafic curba intensitate-tensiune. Ce particularităţi are?
2. Comparaţi caracteristica obţinută cu legea lui Ohm. Ce constataţi? Cum explicaţi constatările?
3. Reprezentaţi grafic valoarea rezistenţei electrice a filamentului, în funcţie de intensitatea *I*. Explicaţi forma graficului.

4. De ce tensiunea aplicată becului şi curentul care apare trebuie citite simultan, din minut în minut?
5. În situația în care tensiunea electrică de alimentare, este mai mare decât tensiunea nominală proprie becului, cum procedați ca becul să funcționeze normal? Argumentați prin calcul.
6. Ce efecte se vor evidenția, dacă se depăşeşte treptat tensiunea electrică nominală a becului? Explicați.
7. Comparați caracteristica obținută pentru filamentul becului, la subiectul 1, cu aceea a unei diode semiconductoare. Cum justificați deosebirile?
8. Scrieți un scurt eseu pe tema: "Aspecte ale civilizației umane, în lipsa componentelor electrice cu caracteristici intensitate-tensiune de tipul celor din figură".



Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație/ Fler ştiințific	2, 4, 7, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiințifice	3, 6, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiințifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație ştiințifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiințifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2
Aparate de măsură

După citirea subiectelor, solicitați materialele de care aveți nevoie.

1. Determinați rezistența electrică a ampermetrului şi a voltmetrului, în condiții de sensibilitate maximă.
2. Calculați valoarea rezistenței electrice a şuntului, pentru un alt domeniu de măsurare decât cel de la subiectul 1. Verificați prin măsurări. Cum explicați diferențele?

3. Calculaţi valoarea rezistenţei electrice a rezistorului adiţional, pentru un alt domeniu de măsurare decât cel de la subiectul 1. Verificaţi prin măsurări. Cum explicaţi diferenţele?
4. Etalonaţi ampermetrul, pentru un domeniu de măsurare mai mare decât cel maxim, alegând şuntul adecvat. Prezentaţi într-un tabel corespondenţa dintre intensitatea curentului şi diviziunile aparatului.
5. Etalonaţi voltmetrul, pentru un domeniu de măsurare mai mare decât cel maxim, alegând rezistorul adiţional adecvat. Prezentaţi într-un tabel corespondenţa dintre tensiune şi diviziunile aparatului.
6. Realizaţi dintr-un ampermetru fixat pe un domeniu de măsurare, un voltmetru pentru un anumit domeniu de măsurare. Cum depinde precizia voltmetrului obţinut de calităţile ampermetrului?
7. Aparatele de măsură sunt consumatori de energie electrică? Exemplificaţi şi justificaţi.
8. Scrieţi un scurt eseu pe tema: "Influenţa aparatelor de măsură asupra valorilor mărimilor electrice măsurate".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor
Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie/ Fler ştiinţific	1, 5, 7, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	2, 4, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 6, 8
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 4, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a XI-a

Subiectul nr. 1
Densitatea

Aveți la dispoziție: resorturi, vase cu diferite lichide, riglă, corp cu densitate necunoscută, bilă, ață, balanță hidrostatică, pahar de sticlă, cutie cu etaloane de masă, dinamometru, cilindru gradat, densimetru, vase comunicante.

1. Determinați densitatea necunoscută, în cât mai multe moduri.
2. Care este determinarea cea mai precisă? Argumentați.
3. Reprezentați forțele ce acționează asupra corpului, la subiectul 1 și precizați expresiile și natura lor.
4. Determinați densitatea soluției de sare în apă, folosind principiul vaselor comunicante. Aflați concentrația soluției.
5. Cum ați putea afla dacă un corp are cavități în interior? Descrieți și aplicați un procedeu pentru bila dată.
6. Ați putea determina densitatea unui lichid, folosind balanța hidrostatică? Prezentați metoda.
7. Regele Heron al II-lea al Siracuzei i-a cerut lui Arhimede să afle dacă bijutierul a falsificat coroana, amestecând aurul cu argint. În baie, lui Arhimede i-a venit ideea să folosească faptul că un solid dezlocuiește un volum egal de lichid. Știind că aurul are densitatea mai mare decât a argintului, cum credeți că a procedat Arhimede?
8. Scrieți un eseu cu tema: "Lichide accelerate".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schița dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obținute;
(f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație/ Fler științific	1, 2, 7, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	5, 6, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Subiectul nr. 2
Pendule

Aveţi la dispoziţie: riglă gradată, resorturi, cronometru, corpuri diferite, fire inextensibile.

1. Verificaţi dependenţa perioadei pendulului gravitaţional de lungimea firului şi de masa corpului.
2. Trasaţi graficul $T=f(\sqrt{l})$. Determinaţi acceleraţia gravitaţională.
3. Studiaţi calitativ transferul de energie între două pendule cuplate.
4. Determinaţi constanta de elasticitate a resortului.
5. Ordonaţi corpurile de masă necunoscută după valoarea masei.
6. Cum se modifică perioada de oscilaţie a pendulului gravitaţional într-un sistem accelerat? Argumentaţi.
7. Două pendule gravitaţionale indentice oscilează la aceeaşi latitudine, dar la înălţimi diferite. Care este raportul perioadelor de oscilaţie?
8. Scrieţi un eseu cu tema: "Rezonanţa în natură".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie/ Fler ştiinţific	1, 3, 5, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 5, 6, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 6, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a XII-a

Subiectul nr. 1
Prisma optică

Aveţi la dispoziţie: prismă optică, coală albă de hârtie, riglă, raportor, pointer (lampă laser), creion bine ascuţit, ace cu gămălie, tabele cu valori ale funcţiilor trigonometrice, filtre optice.

1. Trasaţi grafic $\delta = f(i)$ şi determinaţi valoarea lui δ_{min}, pentru radiaţii de culori diferite. Cum depinde unghiul de deviaţie minimă de culoarea radiaţiei?
2. Determinaţi variaţia indicelui de refracţie al prismei în funcţie de culoare. Ce aplicaţii are fenomenul?
3. Pentru culoarea luminii pointerului, determinaţi unghiul de deviaţie minimă, când prisma este plasată în apă. Comparaţi traiectoriile luminii prin prismă în aer şi în apă. Ce culoare apreciaţi că are lumina pointerului?
4. Aflaţi unghiul unei prisme, dacă unghiul de deviaţie este δ=30°, n=1,6, iar lumina are incidenţă normală. Cât devine unghiul de deviaţie, dacă i=30°?
5. Dacă priviţi un obiect din cameră prin pereţii alăturaţi ai unui acvariu de sticlă conţinând apă, unde vedeţi imaginea obiectului? Cum este iluminat acvariul, când peretele din spate străluceşte?
6. Cum se vede, în mărime şi distanţă faţă de observator, un obiect aflat în interiorul acvariului cu apă? Construiţi imaginea.
7. Imaginaţi mai multe metode de compunere a radiaţiilor din spectrul vizibil. Exemplificaţi din practică.
8. Scrieţi un eseu cu tema: "Culori complementare".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor[11]

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie/ Fler ştiinţific	2, 3, 7, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	5, 6, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 5, 7
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

[11] Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se apreciază "răspunsul corect", în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, "cel mai bun răspuns aşteptat", în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată după citirea lucrărilor, prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor şi de aşteptările examinatorilor.

Subiectul nr. 2
Lentile

Aveţi la dispoziţie: lentile convergente şi divergente, banc optic, pointer laser, filtre optice.

1. Ordonaţi lentilele convergente, după convergenţă, în lumină albă. Cum explicaţi diferenţele?
2. Măsuraţi distanţa focală a unei lentile convergente plasată în apă. Cum explicaţi diferenţa faţă de aer?
3. Ordonaţi lentilele divergente, după distanţele focale, în lumină albă.
4. Determinaţi distanţele focale ale unei lentile convergente pentru diferite culori ale radiaţiei. Marcaţi culoarea, distanţa focală şi focarul corespunzător pe o schiţă. Cum se modifică distanţa focală cu lungimea de undă? Ce implicaţii are acest fenomen asupra formării imaginilor?
5. Realizaţi un sistem optic format dintr-o lentilă convergentă şi una divergentă. Ce constataţi privind imaginea unui obiect prin sistem, în funcţie de distanţa dintre lentile? Schiţaţi traseul razelor.
6. De ce o lentilă groasă dă imagini colorate la margini?
7. Care este cea mai mică distanţă dintre un obiect şi imaginea sa reală dată de o lentilă convergentă? Dar distanţa minimă dintre obiect şi imaginea sa virtuală?
8. Scrieţi un eseu cu tema: "Ochelari".

Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:
(a) Justificarea teoretică a metodei;
(b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
(c) Descrierea modului de lucru;
(d) Schiţa dispozitivului experimental realizat;
(e) Datele experimentale obţinute;
(f) Indicarea surselor de erori şi a metodelor de înlăturare;
(g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
(h) Generalizări ale observaţiilor, concluzii.

Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observaţie/ Fler ştiinţific	1, 3, 5, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 6, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 4, 6, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică/ Soluţii multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

4. Probele secțiunii *Grupuri de cooperare*

4.1 Sesiunea națională, Galați 28-29 aprilie 2002 - gimnaziu[1]

Conferință de presă

Sunteți un grup de patru elevi și un profesor de la Şcoala "Ştefan Procopiu" din orașul **Magneton** (vă distribuiți rolurile după aptitudini și preferințe). Ați participat la Concursul național de fizică "Ştefan Procopiu" de la Galați și ați obținut premii numeroase la toate secțiunile.

Veți pregăti un dosar pentru presă care să conțină:

- ❖ **Comunicatul de presă** despre subiectul conferinței;
- ❖ Materiale semnificative pentru subiectul conferinței, ce constau din: sigla școlii voastre, materiale promoționale (desene, caricaturi, bannere, epigrame care să reflecte diverse situații din timpul concursului etc.), lucrări prezentate și premiate la concurs.

Conferința de presă are rolul de a mediatiza concursul "Ştefan Procopiu", rezultatele deosebite obținute de elevii școlii și lucrările prezentate de aceştia, în vederea trezirii interesului pentru concursurile școlare, informarea privind preocuparea acestora pentru atingerea performanței în învățarea fizicii, motivarea lor de a se înscrie la această școală etc.

Comunicatul de presă se va realiza pe două pagini și va conține informații privind echipa participantă, secțiunile la care membrii echipei au participat, premiile obținute și, nu în ultimul rând, temele lucrărilor prezentate de către elevi în concurs și contribuțiile personale ale acestora.

Sigla școlii va fi prezentată printr-un desen sugestiv, care să evidențieze preocuparea elevilor și a profesorilor școlii pentru studiul fizicii.

Materialele promoționale vor evidenția preocupările voastre în domeniul fizicii, prezentate într-o formă cât mai atractivă.

Etapele conferinței de presă:

- ❖ Discursul **purtătorului de cuvânt** al școlii – de preferință, cel care are rolul profesorului – care va declara deschisă conferința și va prezenta o sinteză a comunicatului de presă (1min);
- ❖ **Jurnaliştii** adresează întrebări și primesc răspunsuri. Dialogul este coordonat de purtătorul de cuvânt care are rolul de a menține discuția la subiectul abordat și pentru care a fost organizată conferința, de a urmări respectarea timpului stabilit pentru dialogul cu jurnaliştii (7 min).

Unul dintre membrii echipei poate realiza o documentare în afara sălii de lucru.

Timp de lucru: o oră. Prezentare: 8 minute.

---

[1] Au formulat tema și subiectele: prof. Carmen Scoarță (fizică), Şc. "Sf. Dumitru" Galați; prof. Rodica Gheorghiu (fizică), Şc. "Gr. Moisil" Galați; prof. Emanuela Pangrati (fizică), Şc. "Gr. Moisil" Galați; prof. Cristina Butnaru (pedagogie), Liceul Pedagogic "C. Negri" Galați; prof. Ghiță Nazarie (fizică), director C.C.D. Galați, redactor șef la publicațiile "Şcoala gălățeană" și "Educația pentru fiecare".

Evaluarea răspunsurilor

Cunoştinţele şi contribuţiile voastre creative vor fi apreciate în raport cu următoarele criterii:

- Originalitate în conceperea scenariului conferinţei de presă;
- Calitatea cunoştinţelor ştiinţifice prezentate;
- Umorul, spontaneitatea şi originalitatea prezentării;
- Mesajul estetic transmis prin materialele promoţionale realizate;
- Capacitatea de a transpune cunoştinţele de fizică într-un discurs concis şi convingător;
- Capacitatea echipei de a realiza o prezentare cât mai diversificată şi în acelaşi timp cu impact maxim la auditoriu.

4.2 Sesiunea naţională, Galaţi 28-29 aprilie 2002 - liceu[2]

Test de fizică

Citiţi cu atenţie această foaie. Organizaţi activitatea grupului împărţind sarcinile de lucru fiecărui membru. Timpul total de lucru 60 minute.

Situaţia

Priviţi cu atenţie graficele A, B, C. Analizând fenomenele fizice cunoscute, alegeţi unul a cărui lege poate fi ilustrată printr-unul dintre graficele prezentate.

I. Pe foaia A veţi realiza:

a) Denumiţi fenomenul fizic ales, scrieţi legea fizică ce-l guvernează, precizând semnificaţia fizică şi unitatea de măsură a mărimilor care intervin.

b) Desenaţi graficul la o scară convenabilă şi precizaţi pe axe mărimile fizice care joacă rol de **funcţie** şi **variabilă independentă** (inclusiv unităţile alese de voi).

c) Găsiţi cel puţin două exemple ale fenomenului ales, în natură şi în tehnică.

II. Pe foaia B realizaţi un test grilă cu 10 itemi, având ca punct de plecare graficul desenat la punctul b) de pe foaia A.

- Indicaţi mai întâi cui se adresează testul vostru, gradul de dificultate, scopul său, punctajul acordat fiecărui item.
- Itemii propuşi pot să facă referire şi la aplicaţiile fenomenului ales, în natură şi în tehnică. Puteţi folosi orice tip de test grilă cunoscut. Enunţurile să fie clar formulate.
- La final, oferiţi soluţiile itemilor propuşi.

Notă: Contează aspectul lucrării, modul îngrijit de prezentare (ambele foi).

[2] Au formulat tema şi subiectele: prof. Maria Popa, Gr. Şc. "Elena Doamna" Galaţi; prof. Rodica Sava, Gr. Şc. Metalurgic Galaţi; prof. Doru Costache, Col. Nat. "V. Alecsandri" Galaţi.

III. Alegeți unul dintre membrii echipei care să prezinte oral, în maximum 6 minute, modul de realizare a proiectului de grup, strategia de elaborare, disputele ivite și modul în care au fost soluționate, orice informație cu privire la activitatea de colaborare a grupului.

4.3 Sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003 - gimnaziu[3]

Revistă de fizică

Redactați macheta unei reviste de fizică adresate elevilor.
Macheta va avea 6-8 file de format A4.
Pe tema propusă, revista va cuprinde subiecte sub rubrici diferite, cu denumirea rubricilor.

1. **Coperțile 1-2**: titlul revistei, numărul de apariție/ anul, școala/ liceul care o editează, localitatea, sigla, motto-ul, cuprinsul revistei, colectivul de redacție;
2. **Coperțile 3-4**: rebus/ aritmogrif, curiozități, glume/ anecdote, ghicitori, jocuri, observații, o pagină de publicitate și reclame etc. - în legătură cu tema propusă;
3. **Editorialul** colectivului de redacție: tratarea temei dintr-o perspectivă actuală, atractivă, exprimând opinia colectivului de redacție asupra temei abordate;
4. **Articol științific**: abordarea temei din perspectivă științifică, relații cu alte discipline – introducere/ conținut/ încheiere);
5. **Probleme și întrebări de fizică**: întrebări de istețime/ perspicacitate, proba consecințelor (Ce s-ar întâmpla dacă...?), proba utilizărilor neobișnuite (Ce utilizări noi ar putea avea un ...?), experiențe de fizică etc. - în legătură cu tema propusă;
6. **Eseu științific**: evocări/ povestiri ale experiențelor științifice personale, jurnal de observații științifice, istoria unor descoperiri științifice etc. - în legătură cu tema propusă;
7. **Compoziție**: reportaj/ interviu/ povestiri SF, scenete etc. - în legătură cu tema propusă;
8. **Ilustrații**: desene din imaginație - evocări ale unor experiențe trăite, SF etc. - redate prin afișe, benzi desenate, caricaturi etc., la alegere în culori, carioca, creion, cerneală.

Subiectele sunt opționale! Unul dintre membrii echipei poate realiza un reportaj/ interviu în afara sălii de lucru. Timp de lucru: 3 ore.

---

[3] Tema și subiecte similare au fost propuse și la sesiunile județene anterioare (martie 2001, aprilie 2002) și naționale (aprilie 2001, mai 2003) de la Iași.
Au formulat tema și subiectele: prof. Iulian Leahu (fizică), Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Irina Frunză (fizică), Șc. "I. Neculce" Iași; prof. Ofelia Ionescu (fizică), Șc. "A. Russo" Iași; prof. Simona Băcăiță (fizică), Șc. "I. Teodoreanu" Iași; prof. Bogdan Ionescu (fizică), Șc. "A. Russo" Iași; prof. Daniela Boghean (lb. română), Gr. Șc. "D. Mangeron" Iași; prof. Ana-Maria Brumă (lb. română), Col. Național Iași; prof. Evelina Tanasievici (lb. română), Gr. Șc. "D. Mangeron" Iași; prof. Mihaela Panait (educație plastică), Lic. "O. Băncilă" Iași; prof. Elena Bulai (fizică), Șc. "N. Iorga" Iași, prof. Camelia Fecioru (fizică), Șc. "Mircea cel Bătrân" Iași.

Evaluarea răspunsurilor

Pentru fiecare subiect, răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu.

Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluţie unică sau “cel mai bun răspuns aşteptat”, în cazul itemilor cu soluţii multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor şi aşteptările examinatorilor. Diplomele se acordă elevilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Aceste condiţii pot fi modificate în funcţie de răspunsurile elevilor, dificultatea probelor, aşteptările examinatorilor etc.

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 6, 8
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 4, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	3, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	1, 2, 5, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	2, 6, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

4.4 Sesiunea judeţeană, Iaşi 5-6 aprilie 2003 - liceu[4]

Film didactic

Redactaţi **scenariul unui film ştiinţific de scurt metraj**, cu durata de 3-5 minute, pentru a fi utilizat în lecţiile de fizică.

Scenariul va cuprinde descrierea detaliată **în cuvinte** a scenelor, respectiv, a imaginilor/ cadrelor care compun scenele.

Tema propusă va fi abordată din perspectiva următoarelor subiecte:

1. **Ideea filmului** – o scurtă expunere care transpune tema într-o concepţie personală (ştiinţifică, istorică, interdisciplinară, socială, economică, exprimând un conflict de idei etc.);
2. **Titlul filmului** – o formulare atractivă, interesantă;
3. **Titlurile scenelor** în care desfăşurarea filmului este împărţită – în număr de 5-10, dezvoltând ideea filmului în etapele: introducere – cuprins – încheiere;

[4] În formulări similare, tema şi subiectele au fost propuse şi la sesiunile judeţene (17-18 martie 2001, 13-14 aprilie 2002) şi naţionale (7-8 aprilie 2001) de la Iaşi.

Au formulat tema şi subiectele: prof. Iulian Leahu, Şc. “Al. cel Bun” Iaşi; prof. Mihaela Bulai, Gr. Şc. “Cuza-Vodă” Iaşi; prof. Petronela Drăgoi, Gr. Şc. “D. Mangeron” Iaşi; prof. Marcel Cahniţă, Palatul Copiilor Iaşi; prof. Iuliana Vulpoi, Lic. “Al. I. Cuza” Iaşi; prof. Victoria Ţâmpu, Col. Th. “Gh. Asachi” Iaşi; prof. Camelia Popa (fizică), Col. “D. Leonida” Iaşi.

4. **Descrierea în cuvinte a imaginilor** care alcătuiesc scenele – detaliată, dar concisă! - indicând obiecte, contexte/ situații în care se află, evoluția lor, persoanele și acțiunile lor etc.;
5. **Unghiuri de filmare** (prim plan, plan mijlociu, plan general) și **mișcări ale aparatului de filmat** (apropiere, îndepărtare, mișcări laterale, vedere de sus, vedere de jos) pentru fiecare imagine;
6. **Sunetul** (muzică, zgomote, comentarii sonore, dialoguri etc.) pentru fiecare **imagine**;
7. **Textul** care poate însoți **anumite** imagini.

Puteți redacta **scenele** cu ajutorul următorului tabel:

Titlul scenei ....

Nr. crt.	Imaginea (descriere)	Unghiuri/ Mișcări	Sunetul	Textul	Durata

Subiectele sunt opționale! Unul dintre membrii echipei poate realiza o documentare în afara sălii de lucru. Timp de lucru: 3 ore.

Evaluarea răspunsurilor

Pentru fiecare subiect, răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică sau "cel mai bun răspuns așteptat", în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă elevilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Aceste condiții pot fi modificate în funcție de răspunsurile elevilor, dificultatea probelor, așteptările examinatorilor etc.

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		**Itemi**
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 6, 8
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 2, 5, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	2, 6, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

II. Organizarea pe secțiuni a Concursului

1. Secțiunile Concursului

Concursul se organizează în **şapte secțiuni**, denumite: "Lucrări scrise", "Referate ştiinţifice", "Tehnici de laborator", "Fizică aplicată", "Fizică pe calculator", "Compoziţii pe teme ştiinţifice" şi "Grupuri de cooperare".

Organizarea pe secţiuni a Concursului reprezintă încercarea de a răspunde la întrebarea: În ce situaţii/ contexte organizăm evaluarea rezultatelor şcolare? – legată de necesitatea multiplicării în şcoală a ocaziilor de a stimula transferul cunoştinţelor şi creativitatea ştiinţifică a elevilor. Astfel, de la o ediţie la alta a Concursului, numărul secţiunilor înfiinţate a crescut. Diversificarea situaţiilor de evaluare a impus două orientări în organizare:

(a) extinderea **spectrului de rezultate/ produse** ale învăţării evaluate;

(b) adecvarea **situaţiilor de evaluare** la profilurile intelectuale şi aptitudinale ale elevilor.

Dezvoltarea capacităţilor de învăţare ale elevilor depinde de situaţiile/ contextele de învăţare. Cum scrie H. Gardner, "cele mai multe capacităţi de învăţare elevii nu le manifestă decât în contexte particulare". Elevii se orientează spre acele sarcini care se potrivesc profilurilor lor intelectuale, capacităţilor proprii care promit. Expunând elevii la situaţii de învăţare/ evaluare variate, vor fi stimulate şi puse în evidenţă capacităţile ce redau profilurile lor intelectuale.

Cunoaşterea profilului intelectual al unui elev este utilă în abordarea diferenţiată şi individualizată a educaţiei sale. "Dincolo de retorica învăţământului diferenţiat şi a educaţiei pentru toţi, obiectivul şcolii actuale este substituirea şcolii uniforme printr-una cu adevărat centrată pe individ" - scrie Gardner. În educaţia **centrată pe elev**, fiecare dintre capacităţile unui elev trebuie antrenată diferenţiat, fie în calitate de **conţinut** al învăţării, fie ca **mijloc (cod) de comunicare** a conţinutului învăţat.

Gardner defineşte un număr de componente ale profilului intelectual ("inteligenţe" sau "coduri de simbolizare"), descrise prin "seturi de operaţii-nucleu". Elevii sunt diferiţi prin combinaţiile particulare ale acestor capacităţi constituite în profiluri intelectuale - "combinaţiile unice de inteligenţe ale fiecărui elev":

Inteligența	**Set de operații nucleu** (Capacități/ abilități implicate în sarcini specifice – rezolvare de probleme, exprimarea ideilor şi a sentimentelor, crearea de produse)
1. **Verbal-lingvistică**	- sensibilitate la semnificaţiile cuvintelor, la diferite funcţii ale limbajului; - utilizarea limbajului scris, vorbit; - "domină cele mai multe sisteme educaţionale";
2. **Logico-matematică**	- "gândire ştiinţifică", după P. Wang; - abordarea logică a problemelor, recunoaşterea procedeelor, modelelor; - utilizarea relaţiilor, a raţionamentului logic sau cauzal;
3. **Vizual-spaţială**	- recunoaşterea relaţiilor spaţiale, perceperea sau reprezentarea vizuală cu precizie;

- utilizarea percepțiilor vizual-spațiale, a imaginilor mentale, a reprezentărilor grafice etc.;

4. **Muzicală**
- sensibilitate la sunetele din mediu, recunoaşterea înălțimii, timbrului, relațiilor temporale, ritmurilor;
- utilizarea ritmului, a melodiei etc.;

5. **Corporal-kinestezică**
- abilități motrice rafinate, delicate, elegante sau de performanță;
- utilizarea corpului în exprimarea semnificațiilor, în activități fizice;

6. **Intrapersonală**
- cunoaşterea de sine (propriile dispoziții, dorințe, intenții, slăbiciuni, inteligențe), evaluarea propriului comportament în contexte variate, sensibilitate la propriile sentimente;
- utilizarea introspecției, prin înțelegerea propriilor dispoziții, dorințe, capacități, slăbiciuni;

7. **Interpersonală**
- sensibilitate față de alții, interacțiune cu alții;
- utilizarea capacităților empatice şi de comunicare, prin înțelegerea dispozițiilor, sentimentelor, intențiilor, motivațiilor celorlalți;
- cunoaşterea celorlalți (sentimente, motivații, intenții etc.) şi interacțiunea cu alții (relații interpersonale, rezolvarea conflictelor, răspuns adecvat la nevoile lor etc.);

8. **Naturalistă**
- sensibilitate față de mediul înconjurător, înțelegera relațiilor în lumea vie şi nevie;
- focalizarea atenției asupra lumii exterioare, înțelegerea lumii naturale;
- utilizarea înțelegerii asupra naturii în rezolvarea de probleme.

În raport cu **dominantele** profilului intelectual pe care le stimulează, secțiunile Concursului "Ştefan Procopiu" pot fi caracterizate prin:

Secțiunea	**Dominante ale profilului intelectual**
I. LUCRĂRI SCRISE	- inteligența logico-matematică - inteligența verbal-lingvistică
II. REFERATE ŞTIINȚIFICE	- inteligența verbal-lingvistică - inteligența logico-matematică
III. TEHNICI DE LABORATOR	- inteligența corporal-kinestezică - inteligența logico-matematică
IV. FIZICĂ APLICATĂ	- inteligența naturalistă - inteligența logico-matematică
V. FIZICĂ PE CALCULATOR	- inteligența logico-matematică - inteligența spațial-vizuală
VI. COMPOZIȚII PE TEME ŞTIINȚIFICE	- inteligența verbal-lingvistică - inteligența spațial-vizuală - inteligența intrapersonală

VII. GRUPURI DE COOPERARE
- inteligenţa verbal-lingvistică
- inteligenţa logico-matematică
- inteligenţa interpersonală

Multiplicarea situaţiilor de evaluare în raport cu profilurile intelectuale ale elevilor implică diferenţieri la nivelurile:

- **sarcini de evaluare,**
- **forme de comunicare** a rezultatelor de către elevi,
- **modalităţi de organizare** a evaluării,
- **instrumente de evaluare.**

Din perspectiva **modalităţilor de organizare** a evaluării, secţiunile Concursului se disting prin:

Secţiunea	Modalităţi de organizare
I. LUCRĂRI SCRISE	- Teste propuse elevilor, de tipul "rezolvare de probleme", "eseu ştiinţific"; - Examinare scrisă, individuală, fără public; - Comisii de evaluare constituite din specialităţile: fizică, lb. română, ed. plastică;
II. REFERATE ŞTIINŢIFICE	- Lucrări propuse de către elevi, de tipul "referat ştiinţific", "studiu ştiinţific", "comunicare ştiinţifică"; - Examinare orală, individuală sau colectivă, cu public; - Comisii de evaluare constituite din specialităţile: fizică, biologie, chimie, geologie, matematică;
III. TEHNICI DE LABORATOR	- Teste propuse elevilor, de tipul "lucrare de laborator", cu mijloace puse la dispoziţie; - Examinare scrisă şi practică, colectivă (echipe formate din 2-3 elevi), fără public; - Comisii de evaluare constituite din profesori de fizică;
IV. FIZICĂ APLICATĂ	- Lucrări propuse de către elevi, de tipul "proiect ştiinţific", realizate cu mijloace proprii; - Examinare orală şi practică, individuală sau colectivă, cu public; - Comisii de evaluare constituite din specialităţile: fizică, tehnologie;
V. FIZICĂ PE CALCULATOR	- Lucrări propuse de către elevi, de tipul "proiect ştiinţific", realizate cu mijloace proprii; - Examinare orală şi practică, individuală sau colectivă, cu public; - Comisii de evaluare constituite din specialităţile: fizică, informatică;
VI. COMPOZIŢII PE TEME ŞTIINŢIFICE	- Lucrări propuse de către elevi, de tipul "compoziţie/ eseu", realizate cu mijloace proprii; - Examinare orală, individuală sau colectivă, cu public; - Comisii de evaluare constituite din specialităţile: fizică, lb. română, ed. plastică;

VII. GRUPURI DE COOPERARE	- Lucrări propuse elevilor, de tipul "proiect de grup", realizate cu mijloace proprii, respectiv, mijloace puse la dispoziţie;
	- Examinare orală, scrisă sau practică, colectivă (echipe formate din 3-5 elevi), fără public;
	- Comisii de evaluare: fizică, biologie, chimie, tehnologie, limba română, educaţie pastică.

Din perspectiva elaborării **instrumentelor de evaluare**, secţiunile Concursului sunt focalizate pe diferite categorii de **produse/ comportamente** de învăţare:

Secţiunea	**Comportamente evaluate**
I. LUCRĂRI SCRISE	- Elaborarea unei lucrări scrise;
II. REFERATE ŞTIINŢIFICE	- Elaborarea unui raport scris;
	- Argumentare orală;
III. TEHNICI DE LABORATOR	- Elaborarea unui raport scris (referatul lucrării);
	- Realizarea unui dispozitiv experimental;
	- Activitatea individuală/ a grupei în laborator;
IV. FIZICĂ APLICATĂ	- Realizarea unui dispozitiv experimental;
	- Elaborarea unui raport scris;
	- Argumentare orală;
V. FIZICĂ PE CALCULATOR	- Realizarea unui program pentru calculator;
	- Elaborarea unui raport scris;
	- Argumentare orală;
VI. COMPOZIŢII PE TEME ŞTIINŢIFICE	- Elaborarea unei compoziţii (literare, plastice, dramatice etc.);
	- Argumentare orală (a temei/ ideii);
VII. GRUPURI DE COOPERARE	- Realizarea unor materiale diverse (planşe, schiţe, construcţii etc.) sub tema proiectului;
	- Elaborarea unui raport scris;
	- Activitatea individuală şi a grupei.

Componentele profilului intelectual[1] pot fi stimulate prin **sarcini variate**, specifice creaţiei ştiinţifice, în situaţii care să asigure comunicarea rezultatelor în **forme variate**. În particular, la nivelul **sarcinilor**, Concursul implică elevii în rezolvare de probleme **contextualizate** (reflectând lumea reală, interactivă) şi **realizare de proiecte** (pentru a forma deprinderi investigative).

Inteligenţe	***Sarcini specifice/ Specii ale creaţiei ştiinţifice şcolare***
1. **Verbal-lingvistică**	- Eseu ştiinţific; referat bibliografic; evocări ale experienţelor ştiinţifice personale; jurnal de observaţii ştiinţifice; compoziţii literare pe teme ştiinţifice; revistă ştiinţifică etc.;

---

[1] Concursul distinge între **profilurile intelectuale şi profilurile aptitudinale** ale elevilor, pe baza diferenţelor pe care le implică **organizarea evaluării pe secţiuni**, respectiv, **încadrarea rezultatelor evaluării în categoriile de performanţă** apreciate prin concurs, independent de organizarea pe secţiuni.

2.	**Logico-matematică**	-	Probleme cu soluţie unică (de calcul); probleme cu soluţii multiple; eseu ştiinţific; studiu ştiinţific; verificări experimentale; stabiliri (descoperiri) experimentale; demonstraţii experimentale; construcţii; simulări/ modelări pe calculator ale fenomenelor fizice, ale proprietăţilor unui sistem fizic;
3.	**Vizual-spaţială**	-	Compoziţii plastice pe teme ştiinţifice; demonstraţii experimentale; construcţii/ confecţionări (de hărţi în relief, desene, diagrame, planşe, postere, benzi desenate, tabele, machete şi modele, jucării etc.); soft; interpretări dramatice, mimă, jocuri; scenariul unui film didactic etc.;
4.	**Muzicală**	-	Compoziţii muzicale; scenariul unui film didactic etc.;
5.	**Corporal-kinestezică**	-	Măsurări/ determinări de mărimi (variabile, constante); demonstraţii experimentale (cu mijloace proprii); construcţii; creaţii plastice pe teme ştiinţifice; interpretări dramatice; dans, mimă, jocuri etc.;
6.	**Intrapersonală**	-	Eseu ştiinţific; evocări ale experienţelor ştiinţifice personale; jurnal de observaţii ştiinţifice; compoziţii literare pe teme ştiinţifice; creaţii plastice pe teme ştiinţifice; dans, mimă, interpretare de rol etc.;
7.	**Interpersonală**	-	Eseu ştiinţific; interpretare dramatică; proiect de grup; interviuri, chestionare; creaţii literare/ plastice pe teme ştiinţifice; revistă ştiinţifică; joc de rol etc.;
8.	**Naturalistă**	-	Probleme cu soluţii multiple; comunicare ştiinţifică; studiu ştiinţific; măsurări/ determinări de mărimi; verificări experimentale; stabiliri (descoperiri) experimentale; demonstraţii experimentale (cu mijloace proprii); construcţii; colecţii diverse (aparate renovate, ilustraţii cu teme ştiinţifice, albume de noutăţi ştiinţifice etc.).

2. Repartizarea probelor pe secţiuni

Pe secţiuni, **probele Concursului** sunt repartizate în modul următor:

Secţiunea	**Probele concursului/ Tipuri de itemi**
I. LUCRĂRI SCRISE	Elevilor li se propun lucrări de tipul: (a) **Probleme cu soluţie unică** (de calcul); (b) **Probleme cu soluţii multiple:** - întrebări de perspicacitate, - proba consecinţelor, - proba utilizărilor neobişnuite etc.; (c) **Eseu:** - evocări ale experienţelor ştiinţifice personale, - jurnal de observaţii ştiinţifice, - eseu ştiinţific etc.;

II.	REFERATE ŞTIINŢIFICE	Elevii prezintă lucrări proprii (pe teme de fizică şi interdisciplinare) de tipul: (a) **Referat bibliografic;** (b) **Comunicare ştiinţifică** (interpretări proprii, concluzii pe baza unor investigaţii/ observaţii/ experimente ştiinţifice personale, propunerea unei explicaţii, teorii etc.); (c) **Studiu ştiinţific** (studiul unei probleme, compunerea unei culegeri de probleme etc.); (d) **Eseu ştiinţific** (biografii, istoria dezvoltării ideilor ştiinţifice etc.);
III.	TEHNICI DE LABORATOR	Elevilor li se propun lucrări de tipul: (a) **Măsurări/ determinări** de mărimi (variabile, constante); (b) **Verificări experimentale** de relaţii, metode; (c) **Stabiliri (descoperiri, identificări) experimentale** de mărimi, relaţii, metode; (d) **Probleme şi întrebări** (probleme de calcul, întrebări de perspicacitate, proba consecinţelor, proba utilizărilor neobişnuie, determinări cu număr limitat de obiecte etc.), în relaţie cu observaţiile şi rezultatele experimentale obţinute, cu etapele experimentelor realizate etc.; (e) **Eseu ştiinţific**, în relaţie cu observaţiile şi rezultatele experimentale obţinute;
IV.	FIZICĂ APLICATĂ	Elevii prezintă lucrări proprii (pe teme de fizică şi interdisciplinare) de tipul: (a) **Demonstraţii experimentale** ale unor fenomene, relaţii, metode (cu mijloace proprii); (b) **Construcţii** (instrumente de măsură, dispozitive experimentale, machete, modelaje, planşe funcţionale, jucării, truse ştiinţifice etc.);
V.	FIZICĂ PE CALCULATOR	Elevii prezintă lucrări proprii (pe teme de fizică şi interdisciplinare) de tipul: (a) **Programe utilitare**, de concepţie proprie; (b) **Simulări/ modelări** pe calculator ale fenomenelor fizice, ale proprietăţilor unui sistem fizic;
VI.	COMPOZIŢII PE TEME ŞTIINŢIFICE	Elevii prezintă lucrări proprii (pe teme de fizică şi interdisciplinare) de tipul: (a) **Evocări ale experienţelor ştiinţifice personale;** (b) **Jurnal de observaţii ştiinţifice;** (c) **Compoziţii literare** pe teme ştiinţifice (anticipaţie ştiinţifică şi altele); (d) **Creaţii plastice** pe teme ştiinţifice; (e) **Alte creaţii** pe teme ştiinţifice (jocuri, dramatizări, interviuri, compoziţii muzicale etc.);

VII. GRUPURI DE COOPERARE	Elevilor li se propun lucrări (pe teme de fizică şi interdisciplinare) de tipul: - **Proiect de grup** (realizarea unei reviste ştiinţifice, a scenariului unui film didactic, a unei conferinţe de presă, a unei dramatizări, a unui atelier de producere/ reparaţii de mijloace didactice etc.).

♦♦♦

În principiu, secţiunile Concursului sunt organizate **în comun** pentru elevii de gimnaziu şi liceu. La secţiunile Concursului, elevii de la clasa a VI-a până la clasa a XII-a pot prezenta lucrări, întreba, asculta, emite aprecieri împreună. Diferenţele dintre conţinuturile programelor şcolare trec în plan secund, pentru a evidenţia ceea ce au comun vârstele şcolare: comunicarea şi transferul gândirii ştiinţifice.

Secţiunile Concursului pot fi organizate separat pentru gimnaziu şi liceu în cazurile când:

- prezenţa unui număr mare de lucrări/ concurenţi creşte timpul de examinare peste cel disponibil (10-12 ore, în cursul a două zile de concurs);
- diferenţele dintre conţinuturile programelor şcolare implică diferenţe semnificative în dotarea materială a secţiunilor (în special, la "Tehnici de laborator" şi "Grupuri de cooperare").

Multiplicarea situaţiilor evaluării prin Concurs, dezvoltarea secţiunilor Concursului – în particular, diversificarea speciilor creaţiei ştiinţifice şcolare utilizate în evaluare, a tehnicilor şi a instrumentelor de evaluare etc. - rămâne o cale deschisă iniţiativei şi creativităţii celor ce organizează Concursul.



III. Construirea instrumentelor de evaluare

1. Tehnici de evaluare utilizate

Pentru a obține răspunsurile/ comportamentele de învățare ale elevilor într-un **spectru de performanțe** cât mai larg, Concursul formulează probe sau implică lucrări realizate de către elevi cât mai variate[1]. Diversificarea probelor se realizează în cadrul Concursului pe următoarele dimensiuni:

(a) **tehnica de evaluare** - de la itemi cu soluție unică, la itemi cu soluții multiple;
(b) **transferul cunoştinţelor** - de la situații familiare, la situații noi, nefamiliare;
(c) **tipul gândirii implicat** - de la tipul reproductiv, la tipul productiv/ evaluativ;
(d) **tipul intelectual reprezentat** - de la convergent, la divergent (creativ).

În raport cu tehnicile utilizate în construirea lor, instrumentele de evaluare ale Concursului - probe, liste şi grile de evaluare, scheme de punctare - pot fi descrise drept:

(a) **ghidate de conținut** (structurate de conținuturile programei şcolare);
(b) **ghidate de proces** (structurate prin operațiile de elaborare a unui produs, prin componentele unei activități mentale/ practice/ de comunicare, prin abilitățile situate pe o scară în ordinea creşterii în competență);
(c) **ghidate de produs** (structurate prin caracteristicile produsului final).

În general, în primul caz sunt cuprinse mai ales probele secțiunilor "Lucrări scrise" şi "Tehnici de laborator". În celelalte cazuri sunt cuprinse mai ales probele secțiunilor "Referate ştiințifice", "Fizică aplicată", "Fizică pe calculator", "Compoziții pe teme ştiințifice" şi "Grupuri de cooperare"[2].

---

[1] Concursul încearcă să pună elevii în situații de **rezolvare de probleme**, de **realizare de proiecte/** produse similare activității ştiințifice reale. Probele specifice Concursului nu constă în probleme bazate pe seturi complete de informații necesare, ci în **probleme contextualizate**, ce presupun căutarea şi selectarea informațiilor necesare, transferul cunoştințelor, creativitatea. Centrarea evaluării pe tehnici obiective simplifică munca evaluatorului, dar menține răspunsurile elevilor în limita a ceea ce se aşteaptă de la ei. Când problemele sunt deschise, "fiecare poate gândi şi comunica ceva ce nu au gândit şi comunicat toți ceilalți", evaluatorul "negociază" cu elevii răspunsurile "cele mai adecvate", adesecri, cu sine. Întrebările deschise nu reprezintă, pentru evaluare, atât un sacrificiu în obiectivitate (instrumentele utilizate pot fi îmbunătățite), cât un câştig pentru spiritul disciplinei de învățat.

[2] Concursului "Ştefan Procopiu" îi este specifică **centrarea evaluării pe proces**. O serie de astfel de procese cognitive ar putea fi: observare, înregistrare, controlul variabilelor, analiza şi formularea concluziilor, estimarea erorilor experimentale, scrierea unui referat, a unei compoziții pe o temă ştiințifică. Din perspectiva creşterii în **validitate** şi în **reproductibilitate** a evaluării, aplicarea acestui tip de instrumente a constituit o preocupare permanentă în Concurs. Astfel, în raport cu o **categorie de performanță**, evaluarea trebuie să asigure rezultate comparabile - certificări echivalente - indiferent de secțiunile Concursului. Reglarea instrumentelor de evaluare în acest scop a fost realizată satisfăcător, dar rămâne încă un obiectiv al perfecționării evaluării prin Concurs.



2. Categorii de performanţă apreciate prin Concurs

Evaluarea rezultatelor şcolare se opreşte deseori la caracteristicile rezultatului/ produsului obţinut şi deseori la un număr redus de caracteristici. O astfel de evaluare este suficientă produselor înalt elaborate, când elementele procesului creator trec într-un plan secund. Dimpotrivă, Concursul "Ştefan Procopiu" este preocupat să cunoască procesele de elaborare a lucrărilor prezentate - elevii aflaţi în spatele rezultatelor lor.

La fiecare secţiune a Concursului, evaluarea lucrărilor se realizează în raport cu diferite **categorii de performanţă**[3] descrise prin procese cognitive specifice "rezolvării de probleme", în sensul cel mai general. Categoriile de performanţă sunt următoarele:

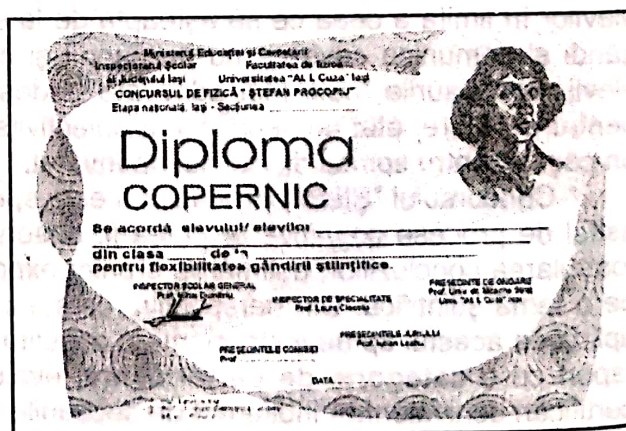
1. **gândire analitică/ teoretică** (capacitatea de a investiga teoretic);
2. **gândire experimentală** (capacitatea de a investiga experimental);
3. **spirit de observaţie şi perspicacitate** (sensibilitate la probleme);
4. **flexibilitatea gândirii ştiinţifice** (a rezolva probleme în situaţii nefamiliare);
5. **inventivitate** (productivitate, a furniza soluţii multiple ale problemelor);
6. **aptitudini tehnice** (a adecva soluţiile problemelor la realitate);
7. **imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor în comunicare**;
8. **originalitatea gândirii** (a produce soluţii noi ale problemelor);
9. **aptitudini generale pentru studiul fizicii.**

Pentru rezultatele care ating anumite niveluri ale performanţei, se acordă elevilor următoarele **diplome**, în raport cu aceste categorii, respectiv:

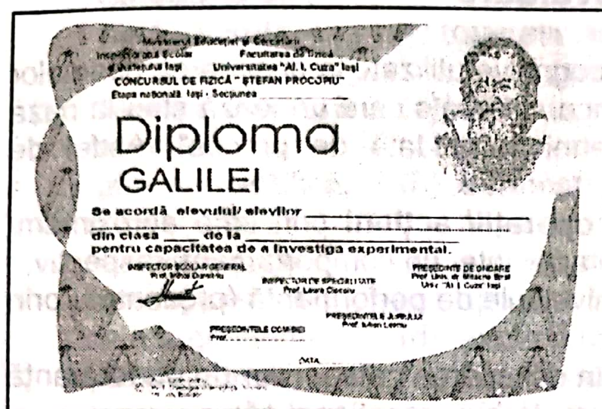
1. Diploma NEWTON
2. Diploma GALILEI
3. Diploma ARHIMEDE
4. Diploma COPERNIC
5. Diploma EDISON
6. Diploma COANDĂ
7. Diploma JULES VERNE
8. Diploma EINSTEIN
9. Diploma PROCOPIU

Deşi categoriile de performanţă nu constituie un set independent, procesele de cunoaştere prin care ele sunt descrise capătă valenţe şi ponderi diferite în dezvoltarea cognitivă a elevilor, identificabile în diferite perioade la un anumit elev ori la un anumit grup şcolar.

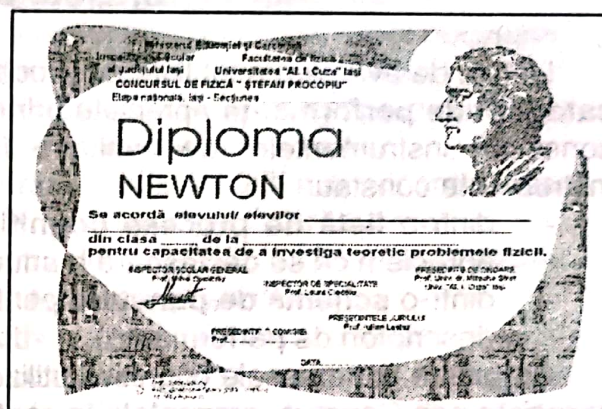




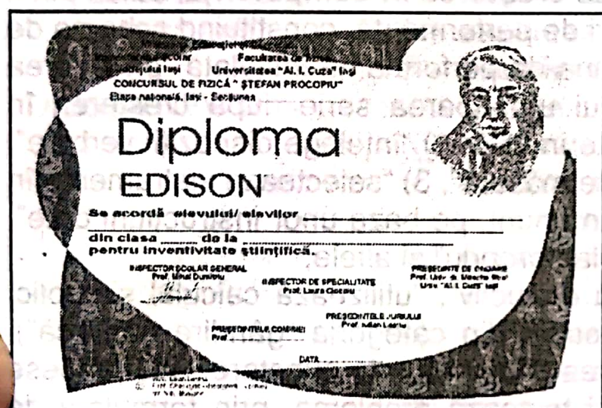
[3] Denumite ocazional, capacităţi, aptitudini, competenţe.



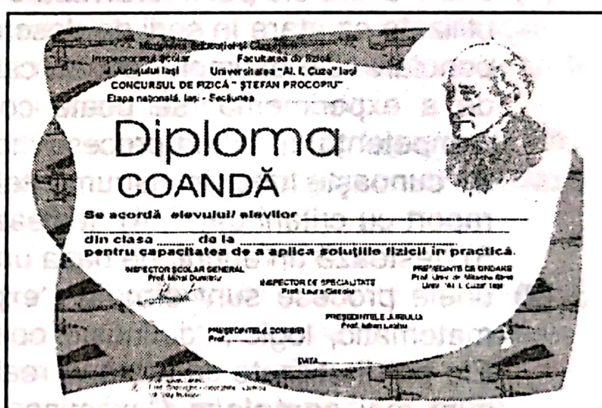
CONCURSUL DE FIZICĂ "ȘTEFAN PROCOPIU"
Etapa națională Iași - Secțiunea ____
Diploma
GALILEI
Se acordă elevului/ elevilor ____
din clasa ____ de la ____
pentru capacitatea de a investiga experimental.
INSPECTOR ȘCOLAR GENERAL
INSPECTOR DE SPECIALITATE
PREȘEDINTE DE ONOARE
PREȘEDINTELE JURIULUI
PREȘEDINTELE COMISIEI
Prof. ____
DATA ____



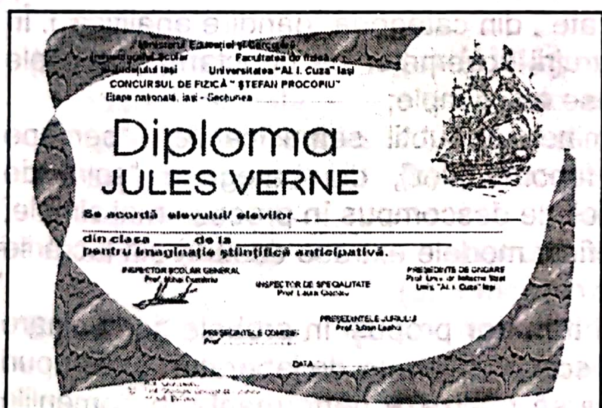
CONCURSUL DE FIZICĂ "ȘTEFAN PROCOPIU"
Etapa națională Iași - Secțiunea ____
Diploma
NEWTON
Se acordă elevului/ elevilor ____
din clasa ____ de la ____
pentru capacitatea de a investiga teoretic problemele fizicii.
INSPECTOR ȘCOLAR GENERAL
INSPECTOR DE SPECIALITATE
PREȘEDINTE DE ONOARE
PREȘEDINTELE JURIULUI
PREȘEDINTELE COMISIEI
Prof. ____
DATA ____



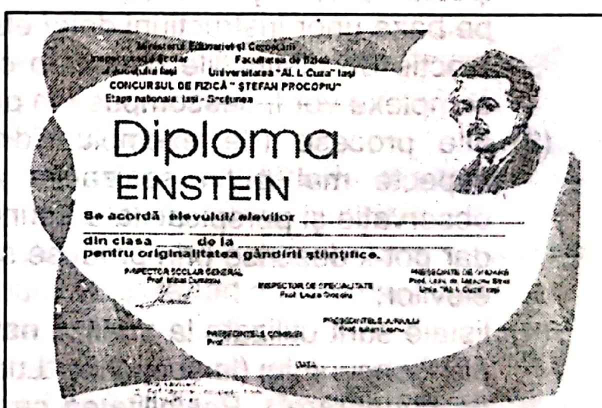
CONCURSUL DE FIZICĂ "ȘTEFAN PROCOPIU"
Etapa națională Iași - Secțiunea ____
Diploma
EDISON
Se acordă elevului/ elevilor ____
din clasa ____ de la ____
pentru inventivitate științifică.
INSPECTOR ȘCOLAR GENERAL
INSPECTOR DE SPECIALITATE
PREȘEDINTE DE ONOARE
PREȘEDINTELE JURIULUI
PREȘEDINTELE COMISIEI
Prof. ____
DATA ____



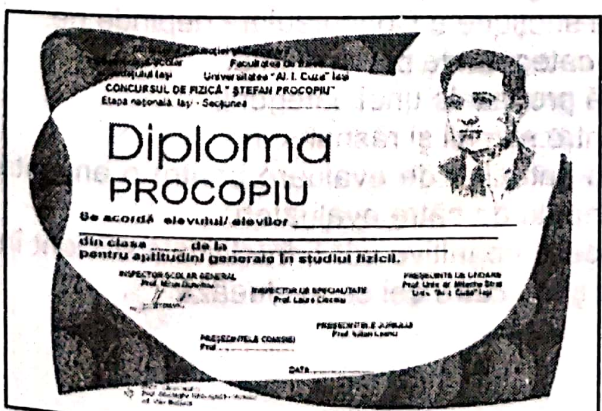
CONCURSUL DE FIZICĂ "ȘTEFAN PROCOPIU"
Etapa națională Iași - Secțiunea ____
Diploma
COANDĂ
Se acordă elevului/ elevilor ____
din clasa ____ de la ____
pentru capacitatea de a aplica soluțiile fizicii în practică.
INSPECTOR ȘCOLAR GENERAL
INSPECTOR DE SPECIALITATE
PREȘEDINTE DE ONOARE
PREȘEDINTELE JURIULUI
PREȘEDINTELE COMISIEI
Prof. ____
DATA ____



CONCURSUL DE FIZICĂ "ȘTEFAN PROCOPIU"
Etapa națională Iași - Secțiunea ____
Diploma
JULES VERNE
Se acordă elevului/ elevilor ____
din clasa ____ de la ____
pentru imaginație științifică anticipativă.
INSPECTOR ȘCOLAR GENERAL
INSPECTOR DE SPECIALITATE
PREȘEDINTE DE ONOARE
PREȘEDINTELE JURIULUI
PREȘEDINTELE COMISIEI
Prof. ____
DATA ____



CONCURSUL DE FIZICĂ "ȘTEFAN PROCOPIU"
Etapa națională Iași - Secțiunea ____
Diploma
EINSTEIN
Se acordă elevului/ elevilor ____
din clasa ____ de la ____
pentru originalitatea gândirii științifice.
INSPECTOR ȘCOLAR GENERAL
INSPECTOR DE SPECIALITATE
PREȘEDINTE DE ONOARE
PREȘEDINTELE JURIULUI
PREȘEDINTELE COMISIEI
Prof. ____
DATA ____



CONCURSUL DE FIZICĂ "ȘTEFAN PROCOPIU"
Etapa națională Iași - Secțiunea ____
Diploma
PROCOPIU
Se acordă elevului/ elevilor ____
din clasa ____ de la ____
pentru aptitudini generale în studiul fizicii.
INSPECTOR ȘCOLAR GENERAL
INSPECTOR DE SPECIALITATE
PREȘEDINTE DE ONOARE
PREȘEDINTELE JURIULUI
PREȘEDINTELE COMISIEI
Prof. ____
DATA ____

3. Liste de evaluare

Listele de evaluare sunt liste de procese cognitive utilizate la descrierea diferitelor **categorii de performanţă** apreciate prin Concurs. Listele care urmează stau la baza construirii instrumentelor de evaluare în tehnica "ghidată de proces". Astfel de instrumente constau:

- dintr-o **listă de procese cognitive/ operaţii/ acţiuni** prin care aproximăm/ apreciem că se desfăşoară o anumită activitate/ un comportament, respectiv,
- dintr-o **schemă de punctare** pentru nivelurile de performanţă (prezentate prin descriptori de performanţă).

Cu privire la procesele cognitive utilizate în descrierea categoriilor de performanţă apreciate prin Concurs, prezentate în continuare, trebuie menţionat că:

(1) unele dintre ele pot fi **ierarhizate după creşterea în competenţă**, adică pot fi utilizate ca atare în serii de descriptori de performanţă, constituind scheme de punctare. De exemplu, pentru categoria de performanţă intitulată "priceperea de a experimenta" se poate construi următoarea serie după creşterea în competenţă, utilizând procese indicate în listă: 1) "înţelege dispoziţii verbale", 2) "cunoaşte funcţiile instrumentelor de măsură", 3) "selectează instrumente în raport cu criterii date", 4) "testează un enunţ, pe baza unor instrucţiuni date", 5) "testează un enunţ, pe baza unui plan propriu" şi altele;

(2) unele procese sunt **simple** ("explică deductiv", "utilizează calculul simbolic, matematic, logic", "defineşte operaţional", din categoria "gândire analitică"). Ele pot fi utilizate ca atare în realizarea schemelor de punctare. Alte procese sunt mai **complexe** ("examinează şi testează problema, prin formulare de ipoteze proprii şi analiza consecinţelor", "confirmă/ verifică teoretic un enunţ, pe baza unor instrucţiuni date/ elaborate", din categoria "gândire analitică"). În funcţie de distincţiile necesare construirii schemelor de punctare, procesele complexe vor fi descompuse în procese mai simple;

(3) alte procese (de exemplu, "discriminează subtil semnificaţiile", "percepe aspecte mai puţin sesizabile ale fenomenelor", din categoria "spirit de observaţie şi perspicacitate") sunt dificil de descompus în procese mai simple, dar pot fi descrise prin produse specifice/ modele extrase deseori din lucrările elevilor;

(4) listele sunt utilizate la analiza **naturii itemilor** propuşi în probele de evaluare ale Concursului (la secţiunile "Lucrări scrise", "Tehnici de laborator" şi "Grupuri de cooperare"). Posibilitatea ca elevii să realizeze performanţe în domeniile de abilităţi reprezentate de diferitele categorii de performanţă - posibilitatea de a acorda diplome variate la o anumită secţiune a Concursului - depinde de:
- repartizarea iniţială a itemilor pe categorii de performanţă;
- analiza felului cum itemii acoperă procesele unei categorii;
- iteraţiile, la nivelul proceselor, dintre stimuli şi răspunsuri;
- în cele din urmă, de îndeplinirea criteriilor de evaluare pentru o anumită probă, aşa cum au fost ele concepute de către evaluatori.

Astfel, probe bogate şi variate în procese cognitive vor fi fructificate eficient în concurs, nu numai de către elevi, dar şi de către cei ce evaluează.

Categoria de performanță	**Procese cognitive specifice** (operații/ acțiuni/ activități/ comportamente/ decupaje comportamentale/ domenii de abilități)
(1) **Gândire analitică/ teoretică** (gândire științifică, spirit științific, capacitatea de a investiga teoretic, de a argumenta științific, de a rezolva probleme aplicând teoriile cunoscute); Diploma NEWTON	(a) **descrie și clasifică** obiecte (sisteme, proprietăți, fenomene) în raport cu anumite criterii; (b) **definește operațional** (identifică mărimi, noțiuni pe baza operațiilor de măsurare/ de producere); (c) **explică deductiv** (formulează concluzii/ argumente aplicând legile/ teoriile cunoscute); (d) **explică inductiv**/ cauzal/ cercetează relațiile cauzale (analizează cauzele/ *identifică variabilele*; analizează efectele/ *controlează variabilele*; formulează concluzii/ argumente prin generalizarea observațiilor); (e) **evaluează concluziile**, pe baza datelor disponibile; (f) **examinează și testează problema**, prin formulare de ipoteze proprii și analiza consecințelor; (g) **testează teoretic** un enunț (verifică o lege/ teoremă, confirmă un principiu prin consecințele sale) pe baza unor instrucțiuni date/ plan propriu; (h) **prevede** fapte/ informații (prin interpolare, extrapolare, folosind informațiile și datele disponibile); (i) **utilizează calculul** simbolic, matematic, logic etc.; (j) **caută și selectează**, utilizează informații; (k) **înregistrează/ comunică** într-o formă adecvată rezultate, idei, explicații etc.
(2) **Gândire experimentală** (priceperea de a experimenta, de a investiga experimental); Diploma GALILEI	(a) **înțelege și evaluează** descrieri, explicații, dispoziții verbale cuprinse în instrucțiunile/ îndrumările de realizare a unui experiment; (b) **cunoaște funcțiile și caracteristicile** diverselor instrumente de măsură, aparate, materiale, instrucțiuni de utilizare și tehnici de protecție a muncii; (c) **selectează adecvat,** în raport cu diverse criterii, instrumente, materiale, aparate; (d) **utilizează instrumente de măsură**, aparate, materiale, spațiul de lucru cu îndemânare, precizie și în siguranță, pentru a alcătui dispozitive experimentale, a măsura/ determina mărimi; (e) **testează** experimental un enunț (verifică o lege/ teoremă, confirmă un principiu prin consecințele sale) pe baza unor instrucțiuni date/ unui plan propriu; (f) **examinează și testează** experimental problema, prin formulare de ipoteze (răspunsuri) proprii și analiza consecințelor; (g) **înregistrează/ comunică** într-o formă potrivită (verbală, simbolică, grafică) date experimentale;

(3) **Spirit de observaţie şi perspicacitate** (sensibilitate la probleme, spirit iscoditor, investigativ) **Perspicacitate** (agerime, pătrundere, subtilitate, ascuţimea minţii, fler, intuiţie, acuitatea spiritului de observaţie)

Diploma ARHIMEDE

(a) **percepe** aspecte (însuşiri, cauze) mai puţin sesizabile ale fenomenelor (*receptivitate la stimuli*);
(b) **sesizează corelaţii** mai greu sesizabile ale faptelor/ informaţiilor (*asociaţii multiple*, *receptivitate la informaţii*);
(c) **sesizează apariţia unei probleme**/ unei dificultăţi şi culege date asupra ei, utilizând analogia;
(d) **examinează şi testează** răspunsul dintr-un punct de vedere propriu sau în funcţie de criterii externe;
(e) **surprinde rapid şi precis** semnificaţiile;
(f) **discriminează subtil** semnificaţiile (*nuanţarea gândirii*);
(g) **găseşte rapid soluţii** la probleme dificile, unde nu se aplică algoritmi şi reguli cunoscute;
(h) **găseşte metode şi procedee simple şi elegante** de rezolvare a problemelor, cele mai directe şi mai uşoare căi ce duc la o soluţie;
(i) **pătrunde în esenţa** fenomenelor observate (*profunzimea gândirii*) etc.;

(4) **Flexibilitatea gândirii ştiinţifice** (supleţea, mobilitatea gândirii - opusul rigidităţii, stereotipiei în gândire)[4]

Diploma COPERNIC

Flexibilitate adaptativă:
(a) schimbă cu uşurinţă **centrul de interes;**
(b) schimbă cu uşurinţă **direcţia gândirii** de la o clasă de obiecte la alta (însuşiri, fenomene, judecăţi);
(c) utilizează **asociaţii îndepărtate**, ascunse, neaşteptate;
(d) **renunţă la anumite idei** (şabloane, stereotipii), pentru a găsi căi de rezolvare a unei probleme;
(e) **transferă cunoştinţele** în situaţii nefamiliare, îndepărtate de cele cunoscute, studiate;
(f) **reformulează, restructurează, transformă** problema, pentru a găsi căi de rezolvare;
(g) **reprofilează vechile scheme operaţionale** în raport cu situaţii noi, prin "încercare şi eroare";
(h) **restructurează demersul investigativ** etc.;
Flexibilitate de redefinire:
(i) abordează **în moduri variate** rezolvarea problemei;
(j) recombină ideile, obiectele în **asociaţii noi;**
(k) abordează **sarcini de cunoaştere variate;**
(l) caută, selectează, utilizează **resurse diverse**, în raport cu un scop precizat;
(m) înregistrează/ comunică **în forme variate** (verbal, simbolic, grafic) rezultate, idei, explicaţii;
(n) **combină elemente** în scopul îndeplinirii unei anumite funcţiuni, construirii unui aparat;

---

[4] *Flexibilitatea gândirii* se apreciază prin numărul claselor diferite în care sunt cuprinse răspunsurile pentru o anumită problemă.

	(o) **utilizează într-un mod neobişnuit** - cu funcţii schimbate - instrumente, aparate, părţi ale acestora; (p) formulează noi probleme/ răspunsuri, prin restructurare, prin **schimbarea funcţiilor** sistemului la care problema se referă etc.;
(5) **Inventivitate** (capacitatea de a furniza soluţii multiple ale problemelor, productivitatea, fluiditatea gândirii, bogăţia asociaţiilor gândirii, spirit inventiv, iscoditor[5]) Diploma EDISON	*Fluiditate verbală, de idei, de asociaţii, expresivă:* (a) realizează cu uşurinţă **multiple asociaţii**; (b) **înlănţuieşte cu uşurinţă** reprezentările; (c) **schimbă continuu** procedeele folosite; (d) produce **o mare cantitate de soluţii** la o problemă; (e) descrie **cât multe posibilităţi** de întrebuinţare a unui obiect, de utilizare a unui fenomen în aplicaţii; (f) găseşte **cât mai multe consecinţe** ale unei idei; (g) operează cu elemente obişnuite **în situaţii noi** (interpretări, descoperiri de corelaţii noi, construcţii); (h) produce **noi utilizări** ale elementelor vechi; *Elaborarea gândirii* (i) produce o lucrare (teoretică sau practică) **echilibrată, coerentă, cu detalii;** (j) îmbogăţeşte, completează, modifică o idee nouă, **adaugă opinii proprii**; (k) aprofundează, clarifică ideile altora, îmbunătăţind exprimarea şi comunicarea; (l) produce **obiecte adecvate** la scop, la funcţii; (m) realizează **produse finite**, teoretice sau experimentale; (n) **analizează detalii** structurale şi funcţionale; (o) **stăpâneşte variate cunoştinţe şi deprinderi,** ca elemente de sprijin pentru rezolvarea diferitelor probleme etc.;
(6) **Aptitudini tehnice** (capacitatea de a adecva soluţiile problemelor la realitate, dibăcie, dexteritate, îndemânare, ingeniozitate, spirit practic, tehnic)[6] Diploma COANDĂ	*Aplicabilitatea (plauzibilitatea) gândirii:* (a) raportează ideile **la realitate**, etalonul aprecierii şi autoaprecierii constituindu-l realitatea; (b) este **sensibil la aplicaţiile/ implicaţiile în realitate** a soluţiilor unei probleme; (c) adaptează, **transformă procedeele şi tehnicile experimentale** în funcţie de resurse; (d) apreciază calitatea, justeţea, caracterul logic sau conformitatea elementelor cunoscute cu **criterii ale realităţii**, de aplicabilitate; (e) identifică **absurdităţi tehnice**; (f) **percepe formele** (relaţii spaţiale, combinări în spaţiu);

[5] *Fluiditatea* se apreciază prin numărul total al răspunsurilor la o problemă; *elaborarea gândirii* se apreciază prin numărul de detalii al produsului finit teoretic sau experimental realizat.
[6] *Aplicabilitatea* se apreciază prin soluţiile aplicabile în practică.

	(g) percepe însuşiri, **estimează mărimi**; (h) manifestă o bună **coordonare motrică** etc.; *Elaborarea gândirii:* (i) produce o lucrare **echilibrată, coerentă, cu detalii**; (j) se apleacă **asupra amănuntelor**, după ce în prealabil a perceput fenomenul/ obiectul în totalitatea sa; (k) implică **propria responsabilitate** în realizarea unui produs etc.; (l) observă sistematic, acordând **atenţie detaliilor**; (m) **analizează detalii** structurale şi funcţionale; (n) aprofundează, îmbogăţeşte, completează, modifică o idee nouă, **adaugă opinii proprii**; (o) execută **lucrări practice**, realizând produse finite, adecvate la scop;
(7) **Imaginaţie ştiinţifică anticipativă** (a anticipa consecinţe ale dezvoltării ştiinţei în viaţa personală, în societate, în natură) Diploma JULES VERNE	(a) asociază lucruri, împrejurări, fenomene **cu stări sufleteşti**; (b) reconfigurează cunoştinţele în imagini noi, **îmbogăţite cu experienţa afectivă proprie**; (c) creează fantezii, ficţiuni, plăsmuiri, recombinând imagini, senzaţii, reprezentări ştiinţifice; (d) foloseşte ideile/ ipotezele ştiinţei în asociaţii noi, neaşteptate, realizând **finaluri surpriză** (umor în comunicare) etc.; (e) manifestă dispoziţie/ preocupare pentru **miturile, metaforele şi ficţiunile** ştiinţei;
(8) **Originalitatea gândirii** (a produce soluţii noi ale problemelor, spirit creativ – nonconformist în idei şi expresie)[7] Diploma EINSTEIN	(a) produce **idei, soluţii noi** ale problemelor; (b) produce idei, soluţii neconvenţionale, neobişnuite, **rare din punct de vedere statistic**; (c) **obţine un produs interesant** (care produce efectul de surpriză) etc.; înţelege profund problemele, **modifică principiile**; (d) dezvoltă principii şi ipoteze cu totul noi, la nivelul cel mai abstract, **absorbind şi reorganizând** experienţe ştiinţifice dintr-un domeniu larg; (e) **inovează noţiunile ştiinţei**, modele teoretice sau experimentale;
(9) **Aptitudini generale pentru studiul fizicii.** Diploma PROCOPIU	Cumulul performanţelor (cu ponderi variabile, în funcţie de nivelul de dezvoltare intelectuală, nivelul de pregătire şcolară, situaţiile de evaluare şi altele).

[7] Dacă *originalitatea gândirii* se raportează la "gradul de noutate" al unui răspuns, atunci se notează prin frecvenţa de apariţie a răspunsului, de ex.: 3 p. pentru răspunsuri care apar la un singur elev; 2 p. pentru răspunsuri care apar la 2 elevi; 1 p. pentru răspunsuri care apar la 3 elevi; 0 p. pentru răspunsuri care apar la mai mult de 3 elevi.

4. Grile de evaluare

O altă modalitate de construire a instrumentelor de evaluare utilizată la Concursul "Ştefan Procopiu" este dată de **corelarea "categoriilor de performanţă" cu "specii ale creaţiei ştiinţifice şcolare"**:

Categoria de performanţă	Specii ale creaţiei ştiinţifice şcolare utilizate în evaluare
1. Gândire analitică/ teoretică	✓ Probleme de calcul (cu soluţie unică);
	✓ Testul consecinţelor;
	✓ Referat bibliografic;
	✓ Studiu ştiinţific;
	✓ Comunicare ştiinţifică;
	✓ Eseu ştiinţific;
	✓ Programe pe calculator etc.
2. Priceperea de a experimenta	✓ Măsurări/ determinări de mărimi (variabile, constante);
	✓ Verificări experimentale de relaţii, metode;
	✓ Stabiliri (descoperiri) experimentale de mărimi, relaţii, metode;
	✓ Probleme de calcul (în relaţie cu experimentele);
	✓ Eseu ştiinţific (în relaţie cu experimentele).
3. Spirit de observaţie şi perspicacitate	✓ Jurnal ştiinţific;
	✓ Evocări ale experienţelor ştiinţifice personale;
	✓ Întrebări de perspicacitate;
	✓ Eseu ştiinţific;
	✓ Eseu literar (anticipaţie ştiinţifică şi altele);
	✓ Compoziţii neliterare pe teme ştiinţifice;
	✓ Programe pe calculator;
	✓ Proiect de grup etc.
4. Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	✓ Întrebări de perspicacitate;
	✓ Proba consecinţelor;
	✓ Proba utilizărilor neobişnuite;
	✓ Determinări experimentale cu număr limitat de obiecte;
	✓ Construcţii de instrumente, aparate;
	✓ Comunicare ştiinţifică;
	✓ Eseu ştiinţific, eseu literar;
	✓ Programe pe calculator;
	✓ Proiect de grup etc.
5. Inventivitate ştiinţifică	✓ Proba consecinţelor;
	✓ Proba utilizărilor neobişnuite;
	✓ Demonstraţii experimentale;
	✓ Eseu literar;
	✓ Construcţii de instrumente, aparate;
	✓ Programe pe calculator;
	✓ Proiect de grup etc.

6.	Aptitudini tehnice	✓ Construcţii (instrumente de măsură, dispozitive experimentale, machete, modelaje, planşe funcţionale, jucării etc.); ✓ Demonstraţii experimentale ale unor fenomene, relaţii, metode (cu mijloace proprii); ✓ Proiect de grup etc.
7.	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă	✓ Proba consecinţelor; ✓ Proba utilizărilor neobişnuite; ✓ Eseu ştiinţific; ✓ Eseu literar (anticipaţie ştiinţifică şi altele); ✓ Programe pe calculator; ✓ Proiect de grup etc.; ✓ Compoziţii neliterare pe teme ştiinţifice etc.
8.	Originalitatea gândirii ştiinţifice	✓ Comunicare ştiinţifică; ✓ Eseu ştiinţific; ✓ Construcţii de instrumente, aparate; ✓ Proiect de grup etc.;
9.	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Grilele de evaluare reprezintă repartizarea speciilor creaţiei ştiinţifice şcolare pe categorii de performanţă. Tehnica este utilizată în particular la formularea probelor pentru secţiunile "Lucrări scrise", "Tehnici de laborator" şi "Grupuri de cooperare", respectiv, la alcătuirea schemelor de punctare. Grilele însoţesc testele şi informează pe elevi cu privire la corespondenţa dintre itemii testelor şi categoriile de performanţă pentru care au fost proiectaţi itemii.

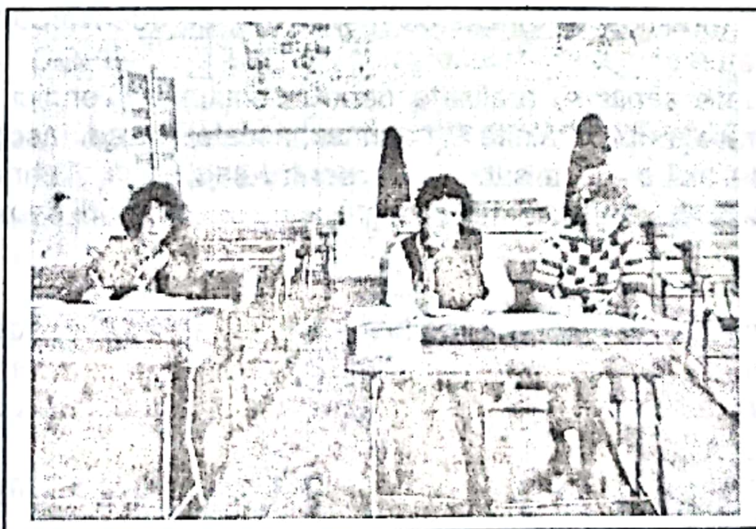
Un exemplu de elaborare a itemilor pentru secţiunea "Lucrări scrise", plecând de la repartizarea prezentată în tabelul anterior, este următorul[8]:

1. *Eseu ştiinţific:* Imaginează-ţi şi descrie: "Demonstraţii de fizică ... în bucătărie!".
2. *Eseu ştiinţific:* Scrie un eseu ştiinţific dezvoltând ideea următoare: "Istoria a demonstrat că punerea în aplicare a ideilor fizicii conduce la noi întrebări în fizică. Luaţi exemplul descoperirii magneţilor, pentru a încerca să daţi argumente în favoarea acestei idei".
3. *Proba utilizărilor neobişnuite:* În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poţi să construieşti un termometru. Tu ce materiale ai folosi şi cum ai proceda?
4. *Probleme de calcul:* Tom şi Jerry au pariat pe o bucată de caşcaval de formă paralelipipedică, acoperită cu ceară, ca acela care va afla volumul "găurilor" din ea să o câştige. Jerry, cu rigla, a măsurat dimensiunile bucăţii de caşcaval, 2 cm, 10 cm, 1 cm, iar resortul dinamometrului s-a alungit cu 1 cm. Ştiind densitatea brânzei de 1500 kg/m^3, g=10 N/kg şi constanta de elasticitate a resortului de 10 N/m, aflaţi densitatea medie a bucăţii de caşcaval şi volumul golurilor din ea.
5. *Probleme de calcul:* Jerry rodea liniştit bucata de caşcaval din problema anterioară, la 20 m de gaura sa. Tom l-a observat de la 50 m şi a pornit spre el cu 63 km/h. Jerry l-a observat pe Tom după o secundă şi a început să fugă spre gaură cu 5 m/s. A scăpat?

---

[8] Subiecte pentru clasa a VI-a, sesiunea judeţeană, Iaşi 23-24 mai 1998.

6. *Test de perspicacitate:* Georgiana, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Mergând pe malul unui lac, am zărit un buștean plutind. Bușteanul era așezat orizontal, era foarte mare și totuși nu se scufunda. Am luat o pietricică mică de jos și am aruncat-o în lac. Aceasta s-a scufundat imediat. Am rămas uimită, căci eu știam că pietricica era mult mai ușoară ca bușteanul. De ce bușteanul nu s-a scufundat, fiind totuși mai greu ca pietricica?"
7. *Proba consecințelor:* O minge de tenis de masă cade într-o gaură adâncă. Trebuie scoasă. Cum reușești?
8. *Test de perspicacitate:* Andrei, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Într-o după-amiază, spălând un pahar cu apă fierbinte și punându-l pe o tavă cu gura în jos, am observat că paharul a început să se deplaseze pe tavă, cu o viteză destul de mare. Cum se explică observația?"
9. *Test de perspicacitate:* Cristian, clasa a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Când călcăm din greșeală o minge de tenis de masă, ea se deformează și rămâne deformată. Dar dacă o fierbem, mingea revine la forma inițială. Cum explicați aceasta?".
10. *Proba consecințelor:* Ești profesor de fizică. Elevii te asaltează cu întrebări despre știința pe care o predai. Imaginează-ți și scrie ce întrebări îți pun elevii.
11. *Anticipație științifică:* Scrie o povestire SF: "Pățaniile unui mare mincinos în Țara Fizicii".
12. *Test de perspicacitate:* După fiecare lecție, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieți într-un jurnal observațiile zilnice asupra fenomenelor fizice despre care tocmai ați discutat. Ce observații ar putea conține jurnalul tău?
13. *Compoziție literară pe o temă științifică:* Scrie un dialog între tine și colegi de clasă pe tema: "Ghețarii plutitori (aisberguri)".
14. *Compoziție plastică pe o temă științifică:* Ilustrează prin desene: "Fizica este amuzantă!".
15. Tratează un subiect propus de tine.



Deliberare asupra rezultatelor la secțiunea "referate științifice" a Concursului, sesiunea județeană, Iași 2002.

Pe baza acestei repartizări sunt construite **grilele de evaluare** – matrici care pun în corespondenţă itemii probei cu diversele categorii de perfomanţe evaluate.

Pentru fiecare item, răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se apreciază cu 10 "răspunsul corect", în cazul itemilor cu soluţie unică, respectiv, "cel mai bun răspuns aşteptat", în cazul itemilor cu soluţii multiple.

Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă în grila care însoţeşte lista itemilor, va fi actualizată de către examinatori, după citirea lucrărilor (prin mediere între răspunsurile date şi răspunsurile aşteptate).

Pentru proba prezentată în exemplul anterior, grila de evaluare este următoarea:

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 8, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observaţie şi perspicacitate	1, 3, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii ştiinţifice	1, 2, 3, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 8, 12
5. EDISON	Inventivitate ştiinţifică	7, 8, 12, 13
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	1, 3, 7, 8
7. J. VERNE	Imaginaţie ştiinţifică anticipativă/ umor	2, 10, 11, 14
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii ştiinţifice	∀
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Pentru fiecare item, comisia de evaluare construieşte **schema de punctare**:
- în cazul itemilor construiţi în tehnica "ghidată de conţinut", se compară, pe baza programei şcolare, răspunsurile elevilor şi conţinuturile predate;
- în cazul itemilor construiţi în tehnica "ghidată de proces", se utilizează listele de evaluare.

Diplomele se acordă lucrărilor care obţin cel puţin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcţie de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor şi de aşteptările examinatorilor.

Grile de evaluare similare, realizate pentru secţiunile "Tehnici de laborator" şi "Grupuri de cooperare" pot fi întâlnite în cuprinsul acestei lucrări, însoţind testele.

Un exemplu de elaborare a subiectelor pentru secţiunea "Tehnici de laborator", plecând de la repartizarea speciilor creaţiei ştiinţifice pe categorii de performanţă, este următorul[9]:

Joacă

Aveţi la dispoziţie: riglă, hârtie milimetrică, seringă, pahar, monede, bile, aţă, apă.

1. *Măsurări/ determinări de mărimi:* Trasaţi pe hârtie cercuri de diferite dimensiuni. Măsuraţi lungimile şi diametrele lor şi calculaţi raportul lungime/ diametru pentru fiecare cerc.
2. *Probleme de calcul (în relaţie cu experimentele realizate):* Determinaţi raportul dintre aria şi pătratul razei fiecărui cerc.
3. *Determinări cu număr limitat de obiecte:* Determinaţi raportul dintre volumul şi 4/3 din cubul razei fiecărei bile (sfere).

[9] Subiecte pentru clasa a VI-a, sesiunea judeţeană, Iaşi 5-6 aprilie 2003.

4. *Stabiliri (descoperiri) experimentale de mărimi, relații, metode:* Stabiliți o relație de calcul pentru lungimea cercului, aria cercului și volumul sferei în funcție de raze, utilizând constantele determinate mai sus.
5. *Probleme de calcul (în relație cu experimentele realizate):* Considerând Pământul sferic, de rază R= 6400 km și utilizând rezultatele de mai sus, stabiliți lungimea ecuatorului și volumul Pământului.
6. *Test de perspicacitate:* Cum procedați la subiectele 1, 2, 3, pentru a mări precizia determinărilor?
7. *Proba consecințelor:* În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însușiri ale corpurilor și fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
8. *Eseu științific (în relație cu experimentele realizate):* Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

În evaluarea lucrărilor de laborator, răspunsurile se notează cu câte 10 puncte. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Atât repartizarea itemilor pe Diplome, cât și pragul de 80% vor fi actualizate, prin mediere cu răspunsurile, în comisiile de evaluare. Pentru proba de laborator prezentată anterior, grila de evaluare este:

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 5, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 4, 5, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 4, 6
5. EDISON	Soluții multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	$\forall$
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Și în acest caz, pentru fiecare item, comisia de evaluare construiește **schema de punctare**. Pentru itemi "ghidați de conținut", se compară, pe baza programei școlare, răspunsurile elevilor și conținutul predat; pentru itemii "ghidați de proces", se utilizează listele de evaluare.

5. Scheme de punctare

a) Descriptori de performanță

Listele de procese cognitive prezentate într-un paragraf anterior sunt utilizate la construirea schemelor de punctare, prin **asociere cu descriptori de performanță**. Aceștia sunt enunțuri comportamentale în cadrul unor **scheme de punctare**.

Dăm câteva exemple de construire a descriptorilor de performanță.[10]

[10] Vezi și **J. Nellist** și **B. Nicholl**, eds., *The ASE Science Teachers' Handbook*, Hutchinson, London 1986.

Un prim exemplu de schemă de punctare pentru procesul "formulează concluzii/ argumente aplicând legile/ teoriile cunoscute", din categoria "gândire analitică", pe o scară cu patru trepte poate fi următorul:

(a) Trage concluzii corecte din toate datele (deductiv/ inductiv) (3 p.);
(b) Face deducţii corecte, rezonabile din majoritatea datelor (2 p.);
(c) Face o încercare semnificativă să tragă concluzii (1 p.);
(d) Nu face nici o încercare semnificativă să ajungă la o concluzie (0 p.).

Trebuie precizate cuvinte ca "rezonabil", "semnificativ".

Un alt exemplu de schemă de punctare, pentru procesul "utilizează instrumente de măsură, aparate, ... cu îndemânare, precizie, siguranţă", din categoria "priceperea de a experimenta", pe o scară de cinci trepte poate fi următorul:

(a) Pricepere generală foarte bună pentru a îndeplini domeniul de abilităţi. Apreciere bună asupra caracterisiticilor instrumentului (sensibilitate, precizie). Capabil să ia decizii corecte asupra preciziei necesare unei măsurări/ operaţii particulare şi a metodei necesare atingerii unei asemenea precizii (10-9 p.);
(b) Pricepere generală bună, dar limitată în anumite operaţii/ abilităţi (8-7 p.),
(c) Nu îşi adaptează gradul de precizie după cerinţele unei situaţii particulare. Nu apreciază întotdeauna precizia/ sensibilitatea instrumentului/ erorile, datorită greşelilor sau metodelor neadecvate (6-5 p.);
(d) Mai degrabă neglijent în utilizarea instrumentelor/ aparatelor (4-3);
(e) Neglijent în manipularea instrumentelor/ aparatelor/ materialelor. Rezultatele cantitative au numeroase erori care nu au fost recunoscute (2-1 p.).

Procesele/ comportamentele complexe pot fi alcătuite din trepte de performanţă ce pot scăpa analizei. Definiţiile treptelor prin intermediul descriptorilor de performanţă se pot înlocui cu definiţii care să permită situarea elevilor pe o anumită treaptă în funcţie de numărul de criterii îndeplinite (**evaluare centrată pe obiective**). Rezultă o schemă de punctare de felul următor:

(a) Excelent, îndeplineşte toate criteriile (4 p.);
(b) Foarte bun, îndeplineşte majoritatea criteriilor (3 p.);
(c) Bun, îndeplineşte aproape jumătate din criterii (2 p.);
(d) Satisfăcător, îndeplineşte sub jumătate (1 p.);
(e) Slab, nu îndeplineşte nici unul (0 p.).

În general, **precizia evaluării** poate fi mărită:

- fie apreciind îndeplinirea fiecărui proces al unei categorii de performanţă prin "îndeplinit" (1 p.) sau "neîndeplinit" (0 p.);
- fie ordonând descriptorii de performanţă după creşterea în competenţă (punctând, de exemplu, de la 0 la 5).

Pentru punctajul total al **domeniului de abilităţi**/ al **categoriei de performanţă** evaluate se adună punctajele acordate proceselor individuale[11].

O sarcină pentru cei ce proiectează evaluarea (probe, descriptori de performanţă) este raportarea evaluării la **obiectivele de referinţă** ale disciplinei. Sub acest raport, instrumentele evaluării sunt în acelaşi timp subordonate unui obiectiv concret (optime

---

[11] Aceasta reprezintă o evaluare "centrată pe obiective", deoarece rezultă din însumarea unei serii de aprecieri/ judecăţi centrate pe obiective (îndeplinirea proceselor/ operaţiilor dintr-un domeniu de abilităţi/ dintr-o categorie de performanţă).

obținerii unor răspunsuri) și supraordonate față de ansamblul obiectivelor (facilitând transferul obiectivelor în evaluare).

Din perspectiva obiectivelor de referință ale disciplinei, proiectarea probelor, cât și descrierea performanțelor vor urmări anumite cerințe:

(a) Care este **natura** obiectivelor de referință pentru care se construiesc probele/ descriptorii de performanță? Ce procese/ comportamente implică ele, cognitiv (pur mental), psihomotor, afectiv?

(b) Prin ce fel de activități/ acțiuni/ sarcini pot fi puși elevii în situația să efectueze procesele descrise de obiective? Ce activități/ acțiuni/ sarcini vor da informații despre procesele produse în realitate? Le vor aproxima ele satisfăcător?

(c) Care sunt **conținuturile** proceselor indicate de obiective? În ce fel se corelează ele cu natura proceselor indicate de obiective?

(d) Ce fel de **produse/ rezultate** trebuie să prezinte elevii la sfârșitul activității, ca să știm dacă ei au îndeplinit procesele indicate de obiective? Pe baza căror produse stabilim că elevii realizează satisfăcător procesul indicat de obiectiv?

(e) Care sunt problemele/ temele sarcinilor de evaluare și ce motive au elevii să le efectueze? Declanșează ele activitatea elevilor (deci și procesele indicate de obiective)? Sunt elevii atrași/ interesați să îndeplinească sarcinile? Este obținerea rezultatelor eficientă din perspectiva scopurilor evaluării?

b) Schemă de punctare pentru secțiunea "Tehnici de laborator"

O schemă de punctare prezentată în continuare, realizată la secțiunea "Tehnici de laborator" gimnaziu, pe baza **listelor de evaluare**, pentru categoriile de performanță apreciate în Concurs[12] - punctează performanțele pe o scară cu trei trepte:

Categoria de performanță	1 p.	2 p.	3 p.
NEWTON	- Utilizarea a diverse surse de informații în timpul lucrului; - Schița dispozitivului experimental;	- Precizarea mărimilor de măsurat; - Descrierea modului de lucru;	- Expunerea teoretică a noțiunilor și legilor relevante pentru realizarea lucrării; - Calculul soluțiilor; - Extrapolări (extinderea metodelor de lucru și a suportului teoretic pentru situații diverse);
GALILEI	- Pregătirea eficientă a spațiului de lucru; - Citirea corectă a indicațiilor instrumentelor de	- Utilizarea corectă și în siguranță a aparatelor și a instrumentelor; - Măsurători	- Măsurători precise și sistematice (tabele, valori medii); - Perfecționări ale tehnicilor de măsurare;

[12] Schemă de punctare propusă de prof. Eugen Oniciuc, elaborată pe baza unei variante mai vechi a listelor de evaluare, urmând să fie actualizată.

	măsură;	precise, dar nesistematice;	
ARHIMEDE	- Precizarea surselor de erori datorate instrumentelor; - Precizarea surselor de erori datorate metodei;	- Observarea unor fapte specifice izolate;	- Perfecţionări ale tehnicilor de observaţie; - Observarea unor însuşiri şi corelaţii mai puţin sesizabile sau neobişnuite ale obiectelor, fenomenelor;
COPERNIC	- Măsuri luate pentru reducerea erorilor datorate instrumentelor şi metodelor; criterii pentru selectarea şi utilizarea lor;	- Explică observaţiile: identifică fenomenul care intervine, desene explicative;	- Abordări teoretice variate ale problemei; - Formularea ipotezelor; - Previziunea faptelor, informaţiilor (interpolări, extrapolări);
EDISON	- O soluţie rapidă a problemei, cu număr limitat de obiecte şi utilizarea lor într-o manieră optimă;	- O soluţie rapidă a problemei, prin diverse procedee de lucru (diverse materiale, diverse tehnici de măsurare);	- Două sau mai multe soluţii ale problemei;
COANDĂ	- Noi posibilităţi de întrebuinţare a unor obiecte/ metode în studiul fizicii sau în alte domenii;	- Proiecte/ construire de dispozitive care uşurează lucrul în laborator;	- Proiectare/ construire de aparate, dispozitive pe baza rezultatelor obţinute;
J. VERNE	- Umor în comunicare; - Reconfigurarea cunoştinţelor ştiinţifice într-o manieră proprie;	- Îmbogăţirea cunoştinţelor cu experienţa afectivă proprie;	- Reconfigurarea cunoştinţelor ştiinţifice în imagini noi;
EINSTEIN	- Utilizări neobişnuite ale materialelor;	- Metode şi procedee neconvenţionale;	- Soluţii teoretice neconvenţionale;
PROCOPIU	Cumulul punctajelor obţinute		

c) Domenii de abilităţi

Evaluarea lucrărilor la secţiunile "Referate ştiinţifice", "Fizică aplicată", "Fizică pe calculator" şi "Compoziţii pe teme ştiinţifice" se realizează pe baza unor scheme de punctare, având descriptorii de performanţă ordonaţi pe cinci trepte de **creştere în competenţă**.

Criteriile de evaluare sunt grupate pe domenii şi subdomenii de abilităţi.

Pentru concizie, descriptorii de performanţă sunt formulaţi prin enunţuri eliptice de verbele care indică procesul respectiv. **Dar fiecare descriptor de performanţă cuprins în schemele de punctare trebuie citit şi interpretat în termenii procesului cognitiv implicat.**

Cuvinte precum "structură", "stil", "impact", "complexitate", "accesibilitate" şi altele din tabelul următor, care au rolul să jaloneze analiza îndeplinirii proceselor incluse în domeniile lor, trebuie citite **în termenii proceselor pe care le cuprind**.

Punctajul acordat lucrării în raport cu un anumit **domeniu de abilităţi**, în limita a 5 p. (sau 10 p., după acomodare), se acordă tuturor categoriilor de performanţă indicate prin steluţe, corespunzătoare domeniului. **Diplomele** se obţin pentru cel puţin 80% din **punctajele aşteptate**. Pragul poate fi modificat, prin mediere în comisiile de evaluare (analizând răspunsurile date de elevi, aşteptările examinatorilor, nivelul şi adecvarea cerinţelor etc.).

Diploma PROCOPIU cumulează punctajele obţinute pentru domeniile de abilităţi.

Schemele de punctare şi corelarea domeniilor de abilităţi cu diferitele categorii de performanţă (repartizarea criteriilor/ steluţelor pe Diplome) sunt îmbunătăţite în fiecare an, prin aplicare pe eşantioane reprezentate de participanţii la Concurs.



Prezentare de proiect la secţiunea "Fizică pe calculator" a Concursului, sesiunea judeţeană, Iaşi 2003.



Deliberare asupra rezultatelor la scţiunea "Fizică aplicată" a Concursului, sesiunea judeţeană, Iaşi 2002.

Domenii de abilităţi

Referate ştiinţifice	Fizică aplicată	Fizică pe calculator	Compoziţii pe teme ştiinţifice
1. **Pertinenţă** (temă/ idee) 1.1 Complexitate 1.2 Accesibilitate 1.3 Relevanţă 1.4 Aplicabilitate	1. **Pertinenţă** (temă/ idee) 1.1 Complexitate 1.2 Accesibilitate 1.3 Relevanţă 1.4 Aplicabilitate	1. **Pertinenţă** (temă/ idee) 1.1 Complexitate 1.2 Accesibilitate 1.3 Relevanţă 1.4 Aplicabilitate	1. **Pertinenţă** (temă/ idee) 1.1 Complexitate 1.2 Accesibilitate 1.3 Relevanţă 1.4 Aplicabilitate
2. **Redactare** (raport) 2.1 Structură 2.2 Stil 2.3 Impact	2. **Redactare** (raport) 2.1 Structură 2.2 Stil 2.3 Impact	2. **Redactare** (scenariu) 2.1 Structură 2.2 Stil 2.3 Impact	2. **Mesaj estetic** (temă/ idee) 2.1 Încadrare în temă 2.2 Calitate 2.3 Impact
3. **Elaborare** (temă/ idee) 3.1 Resurse 3.2 Procesare 3.3 Rezultate	3. **Elaborare** (temă/ idee) 3.1 Resurse 3.2 Procesare 3.3 Rezultate	3. **Elaborare** (temă/ idee) 3.1 Resurse 3.2 Procesare 3.3 Rezultate	3. **Elaborare** (temă/ idee) 3.1 Resurse 3.2 Procesare 3.3 Rezultate
4. **Expunere** (temă) 4.1 Stil 4.2 Tehnică 4.3 Mijloace	4. **Execuţie** (lucrare) 4.1 Mijloace 4.2 Design 4.3 Probă	4. **Execuţie** (lucrare) 4.1 Mijloace 4.2 Design 4.3 Probă	4. **Execuţie** 4.1 Stil 4.2 Tehnică 4.3 Mijloace
5. **Inovare** (temă/ idee) 5.1 Limbaj ştiinţific 5.2 Noţiuni 5.3 Procese (gândire) 5.4 Proceduri	5. **Inovare** (temă/ idee) 5.1 Limbaj ştiinţific 5.2 Noţiuni 5.3 Procese (gândire) 5.4 Proceduri	5. **Inovare** (temă/ idee) 5.1 Limbaj ştiinţific 5.2 Noţiuni 5.3 Procese (gândire) 5.4 Proceduri	5. **Inovare** (temă/ idee) 5.1 Limbaj ştiinţific 5.2 Noţiuni 5.3 Procese (gândire) 5.4 Proceduri
6. **Argumentare** (temă) 6.1 Cunoştinţe 6.2 Elocvenţă 6.3 Comunicare	6. **Argumentare** (temă/ lucrare) 6.1 Cunoştinţe 6.2 Elocvenţă 6.3 Comunicare	6. **Argumentare** (temă/ lucrare) 6.1 Cunoştinţe 6.2 Elocvenţă 6.3 Comunicare	6. **Argumentare** (temă/ lucrare) 6.1 Cunoştinţe 6.2 Elocvenţă 6.3 Comunicare

d) Schemă de punctare pentru secțiunea "Referate științifice"

- **Lucrări evaluate** (pe teme de fizică şi interdisciplinare): (1) **Referate bibliografice**; (2) **Studii teoretice**; (3) **Studii experimentale** (rezultate experimentale, comunicare științifică).
- **Rezultate apreciate**: (1) **Raportul scris** (pertinența temei/ ideii, redactarea raportului, elaborarea temei, inovarea temei); (2) **Expunere** (stil, tehnică, mijloace); (3) **Argumentare orală** (coerență, precizie, înțelegere).

Criterii de evaluare (Domenii de abilități/ Descriptori de performanță) (Parantezele indică numărul de puncte acordate pentru îndeplinirea unui criteriu)		**Pct. max**	**Categorii de performanță/ Profiluri aptitudinale/ Diplome**								
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1. Pertinență (temă/ idee științifică) 20 p.	**1.1 Complexitate** (domeniul științific abordat): (1) fapte izolate; (2) restrâns; (3) dezvoltat; (4) de graniță; (5) complex.	**5**	*			*					
	1.2 Accesibilitate (noțiuni/ termeni/ proceduri): (1) preluare necritică; (2) sinteze; (3) redefinire în raport cu pregătirea științifică proprie; (4) cu pregătirea științifică a auditoriului; (5) stimulează auditoriul.	**5**		*						*	
	1.3 Relevanță (pentru autor): (1) orizontul imediat; (2) didactică; (3) activitatea cotidiană/ alte discipline; (4) cunoaştere; (5) carieră.	**5**	*					*			
	1.4 Aplicabilitate: (1) redusă; (2) ulterioară unui studiu suplimentar; (3) îndepărtată; (4) imediată/ condiționat; (5) imediată/ necondiționat.	**5**	*		*			*		*	

2. Redactare (raport) 15 p.	**2.1 Structură**: (1) improvizată; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrată; (4) personalizată; (5) focalizată pe mesajul propriu.	**5**				*		*			
	2.2 Stil (precizie/ concizie/ sobrietate): (1) deficient; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrat; (4) atractiv; (5) focalizat pe mesajul propriu.	**5**		*	*		*				
	2.3 Impact (rigoare/ argumentare): (1) neriguros; (2) unele argumente logice; (3) interesant; (4) riguros argumentat; (5) imagini puternice.	**5**							*	*	
3. Elaborare (temă/ idee științifică) 15 p.	**3.1 Resurse** (volumul/ calitatea informațiilor de intrare): (1) redus; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ neuzual; (4) complex; (5) cu observații proprii.	**5**	*					*		*	
	3.2 Procesare (volumul/ calitatea mijloacelor cognitive - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) mic/ uzual; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ critic; (4) complex/ optimizat; (5) personalizat.	**5**	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3.3 Rezultate (calitatea concluziilor/ rezultatelor): (1) erori; (2) speculații; (3) fondate; (4) dezvoltate; (5) conexiuni util-estetic.	**5**				*	*	*	*		
4. Expunere (temă/ idee științifică) 15 p.	**4.1 Stil** (claritate/ precizie/ fluență/ coerență): (1) deficient; (2) reproductiv; (3) individualizat; (4) atractiv; (5) sugestiv.	**5**		*		*	*			*	
	4.2 Tehnică: (1) improvizată; (2) slab adecvată; (3) accesibil/ adecvată; (4) codifică/ decodifică mesajul lucrării; (5) subliniază mesajul lucrării.	**5**		*		*					
	4.3 Mijloace (selecție): (1) neadecvate; (2) uzuale; (3) adecvate; (4) personalizate; (5) în sprijinul mesajului propriu/ modelare pe calculator.	**5**	*						*		

5. Inovare (idee ştiinţifică/ execuţie) 20 p.	**5.1 Termeni** (ştiinţifici/ conotaţii): (1) convenţionali; (2) neuzuali; (3) surprinzători; (4) anticipaţie/ umor; (5) inovaţii ale termenilor ştiinţifici.	**5**		*			*		*		
	5.2 Noţiuni (ştiinţifice/ reconfigurare): (1) convenţionale; (2) relaţii noi în context (involuntare); (3) relaţii greu observabile; (4) reconfigurare (imaginaţie/ afectivitate/ umor); (5) inovaţii ale noţiunilor ştiinţifice.	**5**		*		*			*	*	
	5.3 Procese (privind combinarea mijloacelor cognitive în argumentare - inducţie/ deducţie/ analogie/ planificare): (1) limitat; (2) uzual; (3) economic; (4) neobişnuit; (5) inovativ.	**5**	*			*		*	*	*	
	5.4 Proceduri (privind combinarea resurselor/ mijloacelor practice): (1) limitat; (2) interesant; (3) anticiparea dificultăţilor; (4) economic/ utilizări neobişnuite; (5) inovativ.	**5**	*		*		*	*			
6. Argumentare orală (temă/ idee ştiinţifică) 15 p.	**6.1 Cunoştinţe** (volum/ calitate): (1) sumare/ imprecise; (2) restrânse/ precise; (3) detaliate/ precise, la nivel şcolar; (4) detaliate/ aprofundate; (5) detaliate/ avansate.	**5**	*	*	*	*	*	*	*	*	
	6.2 Elocvenţă (redarea conţinutului/ mesajului lucrării): (1) superficial; (2) bun; (3) siguranţă ; (4) convingător; (5) aprofundat.	**5**		*					*		
	6.3 Comunicare (înţelegerea mesajelor receptate): (1) stângace; (2) bună; (3) autoevaluează argumentele/ oferă altele; (4) rectifică, la sugestiile primite; (5) capabil de un dialog constructiv.	**5**	*	*	*	*	*	*	*	*	
Punctaje aşteptate		**100**	50	50	-	50	-	50	50	50	300

1- Arhimede; **2-** Copernic; **3-** Galilei; **4-** Newton; **5-** Edison; **6-** Coandă; **7-** Jules Verne; **8-** Einstein; **9-** Procopiu.

e) Schemă de punctare pentru secțiunea "Fizică aplicată"

- **Lucrări evaluate:** (1) **Demonstrații experimentale**; (2) **Construcții** (instrumente și dispozitive experimentale, machete/ modele/ montaje/ instalații/ planșe funcționale, jucării etc., având ca obiect: determinarea unor variabile/ constante, demonstrarea/ verificarea unor enunțuri - lege/ principiu, consecință, teoremă, regulă, procedeu, limite de aplicare, descoperirea unor enunțuri - legi, metode, limite de aplicare).
- **Rezultate apreciate:** (1) **Raportul scris** (pertinență, redactare, elaborarea ideii); (2) **Dispozitivul experimental** (execuție, inovare); (3) **Expunere**; (4) **Argumentarea orală a proiectului** (coerență, precizie, înțelegere).

Criterii de evaluare (Domenii de abilități/ Descriptori de performanță) (Parantezele indică numărul de puncte acordate pentru îndeplinirea unui criteriu)		**Pct. max**	**Categorii de performanță/ Profiluri aptitudinale/ Diplome**								
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1. Pertinență (temă/ idee științifică) 20 p.	**1.1 Complexitate** (domeniul științific abordat): (1) fapte izolate; (2) restrâns; (3) dezvoltat; (4) de graniță; (5) complex.	**5**	*		*	*					
	1.2 Accesibilitate (noțiuni/ termeni/ proceduri): (1) preluare necritică; (2) sinteze; (3) redefinire în raport cu pregătirea științifică proprie; (4) cu pregătirea științifică a auditoriului; (5) stimulează auditoriul.	**5**		*					*	*	
	1.3 Relevanță (pentru autor): (1) orizontul imediat; (2) didactică; (3) activitatea cotidiană/ alte discipline; (4) cunoaștere; (5) carieră.	**5**				*	*	*	*		
	1.4 Aplicabilitate: (1) redusă; (2) ulterioară unui studiu suplimentar; (3) îndepărtată; (4) imediată/ condiționat; (5) imediată/ necondiționat.	**5**	*		*			*		*	

2. Redactare (raport) 15 p.	**2.1 Structură**: (1) improvizată; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrată; (4) personalizată; (5) focalizată pe mesajul propriu.	**5**	*		*			*			
	2.2 Stil (precizie/ concizie/ sobrietate): (1) deficient; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrat; (4) atractiv; (5) focalizat pe mesajul propriu.	**5**		*	*		*				
	2.3 Impact (rigoare/ argumentare): (1) neriguros; (2) unele argumente logice; (3) interesant; (4) riguros argumentat; (5) imagini puternice.	**5**				*			*		
3. Elaborare (temă/ idee științifică) 15 p.	**3.1 Resurse** (volumul/ calitatea informațiilor de intrare): (1) redus; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ neuzual; (4) complex; (5) cu observații proprii.	**5**			*			*		*	
	3.2 Procesare (volumul/ calitatea mijloacelor cognitive - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) mic/ uzual; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ critic; (4) complex/ optimizat; (5) personalizat.	**5**	*	*	*		*	*			
	3.3 Rezultate (calitatea concluziilor/ rezultatelor): (1) erori; (2) speculații; (3) fondate; (4) dezvoltate; (5) conexiuni util-estetic.	**5**		*		*	*		*		
4. Execuție (lucrare/ construcție) 15 p.	**4.1 Mijloace** (selecție): (1) improprie; (2) bună; (3) foarte bună; (4) inovatoare; (5) ecologică.	**5**	*		*	*		*			
	4.2 Design: (1) improvizat/ periculos; (2) improvizat/ nesigur; (3) bun/ sigur; (4) bun/ sigur/ estetic; (5) foarte bun/ estetic/ ergonomic.	**5**		*			*			*	
	4.3 Probă (fiabilitate/ anduranță): (1) nefiabil/ fragil; (2) nefiabil/ robust; (3) fiabil/ robust; (4) precis/ rezistent în funcționare; (5)	**5**				*		*		*	

5. Inovare (idee ştiinţifică/ execuţie) 20 p.	**5.1 Termeni** (ştiinţifici/ conotaţie): (1) convenţionali; (2) neuzuali; (3) surprinzători; (4) anticipaţie/ umor; (5) inovaţii ale termenilor ştiinţifici.	**5**		*			*		*	*	
	5.2 Noţiuni (ştiinţifice/ reconfigurare): (1) convenţionale; (2) relaţii noi în context (involuntare); (3) relaţii greu observabile; (4) reconfigurare (imaginaţie/ afectivitate/ umor); (5) inovaţii ale noţiunilor ştiinţifice.	**5**		*		*			*	*	
	5.3 Procese (privind combinarea mijloacelor cognitive în argumentare - inducţie/ deducţie/ analogie/ planificare): (1) limitat; (2) uzual; (3) economic; (4) neobişnuit; (5) inovativ.	**5**	*						*	*	
	5.4 Proceduri (privind combinarea resurselor/ mijloacelor practice): (1) limitat; (2) interesant; (3) anticiparea dificultăţilor; (4) economic/ utilizări neobişnuite; (5) inovativ.	**5**	*		*		*	*			
6. Argumentare orală (idee ştiinţifică/ execuţie) 15 p.	**6.1 Cunoştinţe** (volum/ calitate): (1) sumare/ imprecise; (2) restrânse/ precise; (3) detaliate/ precise, la nivel şcolar; (4) detaliate/ aprofundate; (5) detaliate/ avansate.	**5**	*	*	*	*	*	*	*	*	
	6.2 Elocvenţă (redarea conţinutului/ mesajului lucrării): (1) superficial; (2) bun; (3) siguranţă ; (4) convingător; (5) aprofundat.	**5**	*	*		*	*		*		
	6.3 Comunicare (privind înţelegerea mesajelor receptate): (1) stângace; (2) bună; (3) autoevaluează argumentele/ oferă altele; (4) rectifică, la sugestiile primite; (5) capabil de un dialog constructiv.	**5**	*	*	*	*	*	*	*	*	
Punctajele aşteptate		**100**	50	50	50	50	50	50	50	50	400

1- Arhimede; **2-** Copernic; **3-** Galilei; **4-** Newton; **5-** Edison; **6-** Coandă; **7-** Jules Verne; **8-** Einstein; **9-** Procopiu.

f) Schemă de punctare pentru secțiunea "Fizică pe calculator"

- **Lucrări evaluate** (pe teme de fizică şi interdisciplinare): programe rulate pe calculator, având ca obiect modelarea şi simularea unor fenomene, procese, metode, caracteristici fizice etc.
- **Rezultate apreciate**: (1) **Raportul scris** (pertinență, redactare, elaborarea ideii); (2) **Programul** (execuție, inovare); (3) **Argumentarea orală a lucrării** (coerență, precizie, înțelegere).

Criterii de evaluare (Domenii de abilități/ Descriptori de performanță) (Parantezele indică numărul de puncte acordate pentru îndeplinirea unui criteriu)		**Pct. max**	**Categorii de performanță/ Profiluri aptitudinale/ Diplome**								
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1. Pertinență (temă/ idee științifică) 20 p.	**1.1 Complexitate** (domeniul ştiințific abordat): (1) fapte izolate; (2) restrâns; (3) dezvoltat; (4) de graniță; (5) complex.	**5**	*		*	*					
	1.2 Accesibilitate (noțiuni/ termeni/ proceduri): (1) preluare necritică; (2) sinteze; (3) redefinire în raport cu pregătirea științifică proprie; (4) cu pregătirea ştiințifică a auditoriului; (5) stimulează auditoriul.	**5**		*					*	*	
	1.3 Relevanță (pentru autor): (1) orizontul imediat; (2) didactică; (3) activitatea cotidiană/ alte discipline; (4) cunoaştere; (5) carieră.	**5**				*	*	*	*		
	1.4 Aplicabilitate: (1) redusă; (2) ulterioară unui studiu suplimentar; (3) îndepărtată; (4) imediată/ condiționat; (5) imediată/ necondiționat.	**5**	*		*			*		*	

2. Redactare (raport) 15 p.	**2.1 Structură**: (1) improvizată; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrată; (4) personalizată; (5) focalizată pe mesajul propriu.	5	*		*			*			
	2.2 Stil (precizie/ concizie/ sobrietate): (1) deficient; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrat; (4) atractiv; (5) focalizat pe mesajul propriu.	5		*	*		*				
	2.3 Impact (rigoare/ argumentare): (1) neriguros; (2) unele argumente logice; (3) interesant; (4) riguros argumentat; (5) imagini puternice.	5				*			*		
3. Elaborare (temă/ idee științifică) 15 p.	**3.1 Resurse** (volumul/ calitatea informațiilor de intrare): (1) redus; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ neuzual; (4) complex; (5) cu observații proprii.	5			*			*		*	
	3.2 Procesare (volumul/ calitatea mijloacelor cognitive - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) mic/ uzual; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ critic; (4) complex/ optimizat; (5) personalizat.	5	*	*	*		*	*			
	3.3 Rezultate (calitatea concluziilor/ rezultatelor): (1) erori; (2) speculații; (3) fondate; (4) dezvoltate; (5) conexiuni util-estetic.	5		*		*	*		*		
4. Execuție (lucrare/ program) 15 p.	**4.1 Mijloace** (hard/ soft): (1) prezentare multimedia; (2) programe utilitare (excel, matcad etc.); (3) programare Basic; (4) programare Pascal; (5) programare în limbaje avansate (Java, C++ etc.).	5	*		*	*		*			
	4.2 Design: (1) Basic; (2) Pascal; (3) C++; (4) utilitare matematice; (5) prezentare multimedia.	5		*			*			*	
	4.3 Probă (fiabilitate/ anduranță): (1) nefiabil/ fragil; (2) nefiabil/ robust; (3) fiabil/ robust; (4) precis/ rezistent în funcționare; (5) economic.	5				*		*		*	

5. Inovare (idee ştiinţifică/ execuţie) 20 p.	**5.1 Termeni** (ştiinţifici/ conotaţii): (1) convenţionali; (2) neuzuali; (3) surprinzători; (4) anticipaţie/ umor; (5) inovaţii ale termenilor ştiinţifici.	**5**		*			*		*	*	
	5.2 Noţiuni (ştiinţifice/ reconfigurare): (1) convenţionale; (2) relaţii noi în context (involuntare); (3) relaţii greu observabile; (4) reconfigurare (imaginaţie/ afectivitate/ umor); (5) inovaţii ale noţiunilor ştiinţifice.	**5**		*		*			*	*	
	5.3 Procese (privind combinarea mijloacelor cognitive în argumentare - inducţie/ deducţie/ analogie/ planificare): (1) limitat; (2) uzual; (3) economic; (4) neobişnuit; (5) inovativ.	**5**	*						*	*	
	5.4 Proceduri (privind combinarea resurselor/ mijloacelor practice): (1) limitat; (2) interesant; (3) anticiparea dificultăţilor; (4) economic/ utilizări neobişnuite; (5) inovativ.	**5**	*		*		*	*			
6. Argumentare orală (idee ştiinţifică/ execuţie) 15 p.	**6.1 Cunoştinţe** (volum/ calitate): (1) sumare/ imprecise; (2) restrânse/ precise; (3) detaliate/ precise, la nivel şcolar; (4) detaliate/ aprofundate; (5) detaliate/ avansate.	**5**	*	*		*	*		*	*	
	6.2 Elocvenţă (redarea conţinutului/ mesajului lucrării): (1) superficial; (2) bun; (3) siguranţă ; (4) convingător; (5) aprofundat.	**5**	*	*		*	*		*		
	6.3 Comunicare (privind înţelegerea mesajelor receptate): (1) stângace; (2) bună; (3) autoevaluează argumentele/ oferă altele; (4) rectifică, la sugestiile primite; (5) capabil de un dialog constructiv.	**5**	*	*		*	*		*	*	
Punctaje aşteptate		**100**	50	50	-	50	50	-	50	50	400

1- Arhimede; **2-** Copernic; **3-** Galilei; **4-** Newton; **5-** Edison; **6-** Coandă; **7-** Jules Verne; **8-** Einstein; **9-** Procopiu.

g) Schemă de punctare pentru secțiunea "Compoziții pe teme științifice"

- **Lucrări evaluate** (pe teme de fizică şi interdisciplinare) redând în limbaj artistic noțiunile științifice studiate la fizică, descoperite, intuite sau imaginate, într-o formă originală: (1) **Compoziții literare** (evocări ale experiențelor personale, jurnal de observații, povestiri SF, eseu, alte compoziții literare); (2) **Compoziții plastice** (grafică, pictură, modelaj, colaje, sculptură, film, jocuri, dramatizări etc.); (3) **Compoziții dramatice** etc.
- **Rezultate apreciate**: (1) **Lucrare scrisă sau plastică** (pertinența ideii/ temei, mesaj estetic, elaborarea ideii, inovarea ideii, execuție); (2) **Argumentare orală** (coerență, precizie, înțelegere - decodificarea mesajului lucrării, prin descrierea noțiunilor științifice reprezentate şi a elementelor de limbaj artistic folosite pentru a le reda şi evidenția).

Criterii de evaluare (Domenii de abilități/ Descriptori de performanță) (Parantezele indică numărul de puncte acordate pentru îndeplinirea unui criteriu)		**Pct. max**	**Categorii de performanță/ Profiluri aptitudinale/ Diplome**								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Pertinență (temă/ idee științifică) 20 p.	**1.1 Complexitate** (privind domeniul științific abordat): (1) fapte izolate; (2) restrâns; (3) dezvoltat; (4) de graniță; (5) complex.	5	*			*	*				
	1.2 Accesibilitate (noțiuni/ termeni/ proceduri): (1) preluare necritică; (2) sinteze; (3) redefinire în raport cu pregătirea științifică proprie; (4) cu pregătirea științifică a auditoriului; (5) stimulează auditoriul.	5		*					*	*	
	1.3 Relevanță (pentru autor): (1) orizontul imediat; (2) didactică; (3) activitatea cotidiană/ alte discipline; (4) cunoaştere; (5) carieră.	5	*								
	1.4 Aplicabilitate: (1) redusă; (2) ulterioară unui studiu suplimentar; (3) îndepărtată; (4) imediată/ condiționat; (5) imediată/ necondiționat.	5	*								

2. Mesaj estetic (temă/ idee științifică) 15 p.	**2.1 Încadrare în temă**: (1) vagă; (2) convențională; (3) sugestivă; (4) mesaj clar; (5) abordare personalizată.	5				*			*		
	2.2 Calitate (unitate/ varietate/ echilibru compozițional/ expresivitate artistică): (1) neunitar; (2) convențional/ varietate; (3) motive expresive artistic; (4) atractiv; (5) organizare personalizată.	5		*					*	*	
	2.3 Impact (rigoare/ argumentare): (1) neriguros; (2) unele argumente logice; (3) interesant; (4) riguros argumentat; (5) imagini puternice.	5							*	*	
3. Elaborare (temă/ idee științifică) 15 p.	**3.1 Resurse** (volumul/ calitatea informațiilor de intrare): (1) redus; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ neuzual; (4) complex; (5) cu observații proprii.	5	*							*	
	3.2 Procesare (volumul/ calitatea mijloacelor cognitive - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) mic/ uzual; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ critic; (4) complex/ optimizat; (5) personalizat.	5	*	*		*	*				
	3.3 Rezultate (calitatea concluziilor/ rezultatelor): (1) erori; (2) speculații; (3) fondate; (4) dezvoltate; (5) conexiuni util-estetic.	5				*	*		*		
4. Execuție (lucrare) 15 p.	**4.1 Stil** (claritate/ precizie/ coerență/ armonie): (1) deficient; (2) academic/ reproductiv; (3) individualizat; (4) atractiv; (5) sugestiv.	5		*		*				*	
	4.2 Tehnică: (1) improvizată; (2) slab adecvată; (3) accesibilă/ adecvată; (4) codifică/ decodifică mesajul lucrării în manieră proprie; (5) subliniază mesajul propriu al lucrării.	5		*			*			*	
	4.3 Mijloace (selecție): (1) slab adecvate; (2) uzuale; (3) adecvate; (4) personalizate; (5) în sprijinul mesajului propriu/ modelare pe calculator.	5	*			*	*		*		

5. Inovare (idee ştiinţifică/ execuţie) 20 p.	**5.1 Termeni** (ştiinţifici/ conotaţii): (1) convenţionali; (2) neuzuali; (3) surprinzători; (4) anticipaţie/ umor; (5) inovaţii ale termenilor ştiinţifici.	**5**		*			*		*		
	5.2 Noţiuni (ştiinţifice/ reconfigurare): (1) convenţionale; (2) relaţii noi în context (involuntare); (3) relaţii greu observabile; (4) reconfigurare (imaginaţie/ afectivitate/ umor); (5) inovaţii ale noţiunilor ştiinţifice.	**5**		*		*			*	*	
	5.3 Procese (privind combinarea mijloacelor cognitive în argumentare - inducţie/ deducţie/ analogie/ planificare): (1) limitat; (2) uzual; (3) economic; (4) neobişnuit; (5) inovativ.	**5**	*			*				*	
	5.4 Proceduri (privind combinarea resurselor/ mijloacelor practice): (1) limitat; (2) interesant; (3) anticiparea dificultăţilor; (4) economic/ utilizări neobişnuite; (5) inovativ.	**5**	*				*				
6. Argumentare orală (idee ştiinţifică/ execuţie) 15 p.	**6.1 Cunoştinţe** (volum/ calitate): (1) sumare/ imprecise; (2) restrânse/ precise; (3) detaliate/ precise, la nivel şcolar; (4) detaliate/ aprofundate; (5) detaliate/ avansate.	**5**	*	*		*	*			*	
	6.2 Elocvenţă (redarea conţinutului/ mesajului lucrării): (1) superficial; (2) bun; (3) siguranţă ; (4) convingător; (5) aprofundat.	**5**		*			*		*		
	6.3 Comunicare (înţelegerea mesajelor receptate): (1) stângace; (2) bună; (3) autoevaluează argumentele; (4) rectifică în raport cu sugestiile primite; (5) capabil de un dialog constructiv.	**5**	*	*		*	*		*	*	
Punctaje aşteptate		**100**	50	50	-	50	50	-	50	50	300

1- Arhimede; **2-** Copernic; **3-** Galilei; **4-** Newton; **5-** Edison; **6-** Coandă; **7-** Jules Verne; **8-** Einstein; **9-** Procopiu.

IV. Răspunsuri la întrebări din probele secțiunii "Lucrări scrise"

Răspunsurile prezentate se referă la întrebările "de perspicacitate", o categorie de întrebări propuse elevilor în probele concursului, în particular, la secțiunea «Lucrări scrise». Cele mai multe întrebări presupun soluții multiple: analiza cauzelor, a efectelor, modelarea pe baza experiențelor proprii. Argumentarea răspunsurilor cere mijloace variate: raționamente, ecuații, scheme grafice, analogii, exemple. Aici, răspunsurile sunt tratate sumar (unele variante, ipoteze) şi la nivelul programelor şcolare corespunzătoare. Răspunsurile pot demonstra înțelegerea fenomenelor în termeni elementari, punând în valoare imaginația, experiențele personale, perspicacitatea, accentuând capacitatea de analiză ori pot demonstra cunoştințe peste nivelul programelor şcolare, punând în valoare capacitatea de sinteză.

1.1 Sesiunea județeană, Iaşi 23-24 mai 1998

Clasa a VI-a

6. Evaporarea apei este înlesnită vara de o temperatură mai ridicată a mediului. Dar prin evaporare şi îndepărtarea vaporilor, apa răceşte corpurile pe care le udă, respectiv, aerul şi corpurile din mediul înconjurător. După uscarea rufelor, aerul revine la o temperatură mai ridicată.

7. Aburii reprezintă vapori de apă care se condensează în aerul rece din apropierea solului înghețat. Observația demonstrează existența vaporilor de apă (ce provin din apa vărsată), chiar la temperaturi scăzute.

8. Pietrele se fărâmițează lent la variația temperaturii mediului, fie prin răcire, fie prin încălzire, datorită modificării neuniforme a volumului porțiunilor pietrei alcătuite din substanțe diferite.

9. Erupțiile vulcanice produc electrizare prin frecare între particulele de cenuşă aruncate în atmosferă, ionizarea moleculelor de aer la temperaturi ridicate, deci descărcări electrice în mediul apropiat.

Clasa a VII-a

6. Energia elastică acumulată într-o bucată de cauciuc deformată depinde de constanta de elasticitate a bucății de cauciuc şi de pătratul deformării. Dacă îndoirea este aproximativ aceeaşi în toate experiențele, constanta de elasticitate este variabilă, în funcție de lungimea laturii îndoite: îndoirea laturii mari înseamnă o constantă de elasticitate mică a bucății de cauciuc şi invers. Înălțimea la care sare bucata de cauciuc depinde de energia elastică acumulată şi de masa cauciucului. În particular, la aceeaşi energie elastică acumulată, înălțimea la care ajung bucățile de cauciuc este invers proporțională cu masa.

7. Curenții ascensionali de apă caldă care apar în timpul încălzirii apei din vas orientează cuişorul (mirodenie) "în picioare", cu capătul ascuțit în jos, în aşa fel încât rezistența sa la curenții de apă să fie minimă. Ulterior, bulele de vapori de apă se depun pe cuişor, măresc forța lui Arhimede şi forța ascensională (flotabilitatea cuişorului), ridicând cuişorul la suprafața apei.

9. Când palma loveşte apa, la acţiunea mâinii apa opune o reacţiune (rezistenţă inerţială), conform principiului acţiunilor reciproce. Dacă masa apei este aproximativ aceeaşi la fiecare lovitură, acceleraţia apei lovite este însă cu atât mai mare, cu cât durata acţiunii este mai mică. Observaţia arată că rezistenţa inerţială a apei - forţa care produce senzaţia de durere în această experienţă, forţă de inerţie în definiţia lui Isaac Newton - depinde nu numai de masa apei supuse acţiunii, dar şi de acceleraţia imprimată apei prin lovire cu palma.

12. Gheaţa este un material izolator termic. Pereţii de gheaţă pot menţine temperatura dintr-o încăpere la valori suficient de ridicate faţă de temperaturile polare, prin izolare termică, respectiv, protejând încăperea de curenţii de aer reci.

Clasa a VIII-a

6. Blana se electrizează prin frecare cu pereţii ligheanului, respectiv, firele de păr se electrizează prin contact între ele. Firele de păr electrizate se resping, dând aspectul de "blană pufoasă".

7. Se poate arăta grafic că refracţia luminii la ieşirea din apă produce pentru corpurile aflate în apă imagini mai apropiate de suprafaţă, adică adâncimi aparente mai mici. Reprezentând grafic imaginea unui segment al corpului perpendicular pe suprafaţa apei, se poate arăta că imaginea este micşorată pe această direcţie.

8. Trenurile se mişcă sub acţiunea gravitaţiei, accelerate pe prima jumătate a tunelului, de la suprafaţă spre centrul Pământului şi încetinite în continuare, de la centru către suprafaţă, spre punctul opus.

9. Lichidele din trunchiul arborelui încălzite prin efect electrotermic se vaporizează şi produc despicarea trunchiului.

12. Prin încălzire la incandescenţă, prin topire, creşte agitaţia termică (dezordinea) micilor magneţi elementari (atomi, molecule, zone de magnetizare) din structura piesei de oţel (substanţă feromagnetică), piesa îşi pierde magnetizarea globală sau capacitatea de a se magnetiza global (substanţa devine paramagnetică).

1.2 Sesiunea judeţeană, Iaşi 24-25 aprilie 1999

Clasa a VI-a

6. Condiţia ca un corp să plutească pe apă nu depinde de greutatea corpului, ci de raportul dintre greutatea corpului şi greutatea volumului maxim de apă pe care corpul îl poate dezlocui (respectiv, de raportul dintre densitatea corpului şi densitatea apei). Când acest raport este egal cu unu sau este subunitar, corpul pluteşte în interiorul lichidului, respectiv, la suprafaţa lichidului.

7. O minge căzută în gaură poate fi scoasă, de exemplu, turnând apă în gaură.

8. Paharul cald, proaspăt spălat, pus cu gura în jos pe tavă produce dilatarea aerului din interior, ceea ce micşorează apăsarea paharului pe tavă, frecarea cu tava şi paharul poate aluneca pe o pernă de aer cald, dacă tava este uşor înclinată.

9. Prin încălzire, pereţii mingii se înmoaie, pot fi deformaţi mai uşor, iar aerul din interior care se dilată umflă mingea.

Clasa a VII-a

6. Efectul de rotaţie nu depinde de forţele aplicate unui corp, ci de momentele forţelor aplicate corpului în raport cu centrul de rotaţie. O forţă mică, cu momentul

mare poate învinge o forţă mare, cu momentul mic. Smaranda avea forţa mai mică decât a băiatului, dar momentul forţei mai mare.

7. Conductoarele termice (cu inerţie termică mică, cum sunt clanţa metalică a uşii, unele ţesături sintetice) preiau (transferă) căldura pielii mai repede decât izolatoarele termice (cu inerţie termică mare, cum este lemnul uşii). Pielea semnalează scăderea locală a temperaturii sale, prin transferul de căldură către corpul atins, până la atingerea echilibrului termic între mână şi corp şi refacerea temperaturii normale.

8. Prin deschiderea uşii spre interiorul camerei, aerul din cameră este comprimat, creşte presiunea aerului, creşte deci forţa care se opune deschiderii uşii. Comprimarea aerului şi creşterea presiunii sunt mai mari în cazul când geamul camerei este închis, decât în cazul contrar.

9. Vezi paragraful 1.1, cl. a VII-a, problema nr. 7.

Clasa a VIII-a

4. Fiind electrizate prin influenţă, conductoarele electrice (clanţa metalică a uşii), spre deosebire de izolatoarele electrice (lemnul uşii), captează sau pierd mai uşor electricitatea, producând descărcări electrice prin aer spre corpul care le electrizează. Dacă mai întâi se atinge lemnul uşii, mâna pierde o parte din electricitate prin contact şi scade sarcina electrică necesară declanşării unei descărcări electrice cu mânerul uşii.

6. Apa scurtcircuitează electric porţiunea de sârmă scufundată, o parte din curent trece prin apă, în timp ce curentul se micşorează prin porţiunea scufundată. Scade puterea electrică disipată de porţiunea de sârmă scufundat, în timp ce creşte puterea disipată pe porţiunea de sârmă din exteriorul apei (dacă tensiunea de alimentare nu se modifică prea mult).

Sau:

Apa răceşte porţiunea de sârmă scufundată, rezistenţa electrică a acesteia scade (conductoarele metalice îşi măresc rezistenţa electrică prin creşterea temperaturii), tensiunea electrică pe această porţiune scade, ca şi puterea disipată pe ea, în timp ce creşte puterea disipată pe porţiunea de sârmă din exteriorul apei.

5. Păcală stă drepţi pe malul râului, trage cozorocul şepcii pe ochi şi vizeză pe sub cozoroc malul celălalt al râului. Se întoarce şi vizează în acelaşi mod, fără să modifice poziţia cozorocului, un obiect de pe mal. Apoi, măsoară cu ajutorul băţului distanţa dintre el şi obiect.

7. De exemplu, se încălzeşte ţeava într-un loc şi se observă propagarea căldurii.

8. Zonele fără defecte scurcircuitează (închid) câmpul magnetic, astfel că în exteriorul piesei forţele magnetice sunt slabe asupra piliturii. În fisuri însă, între fragmentele piesei, în exteriorul lor, câmpul magnetic este mai intens, ca şi forţele magnetice asupra piliturii de fier care se acumulează acolo.

9. Prin pieptănare cu un pieptene din plastic, părul şi pieptenele se electrizează prin frecare şi se atrag. Firele de păr se electrizează prin contact şi se resping. Pieptenele electrizat poate atrage alte fire de păr electrizându-le prin influenţă.

1.3 Sesiunea naţională, Iaşi 29-31 mai 1999

Clasa a VI-a

8. Vezi paragraful 1.2, cl. a VI-a, problema nr. 6.
9. Vezi paragraful 1.1, cl. a VI-a, problema nr. 8.

10. Picătura de apă se comportă ca o lupă.
11. Vezi paragraful 1.2, cl. a VI-a, problema nr. 8.
12. Vezi paragraful 1.2, cl. a VI-a, problema nr. 9.

Clasa a VII-a

2. Conform principiului acţiunilor reciproce, forţa cu care pistoalele expulzează gloanţele este egală şi de sens opus cu forţa gloanţelor asupra pistoalelor, respectiv, asupra pistolarului.
3. Vezi paragraful 1.2, cl. a VIII-a, problema nr. 7.
6. Vezi paragraful 1.2, cl. a VII-a, problema nr. 7.
7. Vezi paragraful 1.2, cl. a VII-a, problema nr. 6.
8. Curenţii ascendenţi de aer cald produşi antrenează flacăra vertical în sus şi în acelaşi timp alimentează flacăra cu oxigen.
9. Deasupra flăcării lumânării căldura este transportată de aer prin curenţi de aer (convecţie), mai rapid; alături de flacără, căldura este transportată prin conducţia termică a aerului, mai lent.
10. Vezi paragraful 1.1, cl. a VII-a, problema nr. 7.
11. Vezi paragraful 1.2, cl. a VII-a, problema nr. 8.
12. Scoaterea dopului unei sticle conduce la micşorarea presiunii aerului şi a vaporilor din sticlă de deasupra lichidului. Faţă de presiunea exterioară constantă, apare o diferenţă care determină o forţă orientată spre interiorul sticlei. Un alt factor este frecarea dintre dop şi sticlă.

Clasa a VIII-a

2. Vezi paragraful 1.1, cl. a VI-a, problema nr. 9.
3. Oglinda de pe perete produce reflexie speculară a luminii de la sursă (pe o direcţie determinată de unghiul de incidenţă), în timp ce peretele produce reflexie difuză. Peretele se vede aproximativ uniform luminat din orice direcţie, în timp ce oglinda se vede luminată, strălucitoare numai pe direcţia razelor reflectate de ea. Oglinda pare întunecată, dacă observatorul se află în afara fasciculului reflectat.
6. Nu este vorba atât de aburi, cât de curenţii de aer cald de deasupra vasului cu apă şi de variaţiile de densitate ale aerului încălzit. Ceea ce se observă pe perete sunt modificările de intensitate a luminii (percepute ca jocuri de umbră şi lumină) care se propagă prin aerul cu densitate variabilă, datorate variaţiei unghiului de refracţie pe curenţii de aer cald de deasupra vasului.
7. La iluminare intensă, suprafeţele lentilelor strălucesc, fiind evidenţiate ca oglinzi concave dacă privim pe partea interioară, dinspre ochi sau ca oglinzi convexe, dacă privim pe partea exterioară. Cele două imagini ale becului pot fi produse prin reflexie speculară, pe prima faţă a lentilei, respectiv, prin reflexie totală, pe a doua faţă a lentilei. Faţa interioară, dinspre ochi are o curbură mai mică decât faţa exterioară, deci o distanţă focală mai mare. Dacă feţele lentilei se comportă ca oglinzi concave, prima faţă, mai apropiată de observator, produce imaginea mai mare şi mai aproape de observator decât cealaltă faţă. Invers, dacă feţele se comportă ca oglinzi convexe.
8. Vezi paragraful 1.1, cl. a VIII-a, problema nr. 7.
9. Pelicula de apă de deasupra bulei de aer se comportă ca o lentilă divergentă, mai groasă spre margini.
10. Vedem distinct acele fire de praf care reflectă lumina spre ochii noştri, prin contrast cu corpurile sau părţi ale lor mai slab iluminate, într-o încăpere întunecată.

Într-o încăpere luminată intens şi difuz (din toate direcţiile), iluminarea particulelor devine uniformă, umbrele (conturурile) obiectelor se atenuează, astfel că particulele de praf nu se mai disting.

11. Uşa se electrizează prin frecare cu pensula în timpul vopsirii. Prin uscare, stratul de vopsea (vopselele care se usucă repede, lacurile) devine un corp care păstrează electrizarea dobândită un timp îndelungat (electrofor).

12. Contactele deteriorate (suprafeţe de contact reduse, oxidate) între elementele unui circuit electric introduc rezistenţe electrice suplimentare, pe care o parte din tensiunea de alimentare se distribuie (se pierde), astfel că tensiunea scade la bornele filamentului, ca şi puterea becului (electrică, luminoasă).

1.4 Sesiunea locală, Iaşi 26 februarie 2000

Clasa a VII-a

3. Vezi paragraful 1.3, clasa a VIII-a, problema nr. 3.

Clasa a VIII-a

4. Rezistenţa filamentului becului (a unui conductor metalic) creşte odată cu creşterea temperaturii filamentului, iar temperatura creşte cu creşterea tensiunii aplicate.

5. Se utilizează reşoul într-un montaj potenţiometric, alimentându-se becul în paralel cu reşoul, între două spire apropiate ale firului de nichelină.

1.5 Sesiunea judeţeană, Iaşi 8-9 aprilie 2000

Clasa a VI-a

2. Masa unui corp pe Lună este egală cu masa aceluiaşi corp pe Pământ. Greutăţile corpurilor depind de intensitatea câmpului gravitaţional (acceleraţia gravitaţională sau constanta gavitaţională, *g*).

Clasa a VII-a

3. Vezi paragraful 1.3, clasa a VIII-a, problema nr. 3.

Clasa a VIII-a

4. Vezi paragraful 1.4, clasa a VIII-a, problema nr. 4.

1.6 Sesiunea naţională, Iaşi 22-23 aprilie 2000

Clasa a VIII-a

2. Apa, fie scurtcircuitează porţiunea de fir introdusă în ea, micşorând curentul prin porţiunea de fir, fie o răceşte, micşorându-i rezistenţa electrică. În ambele cazuri, scade tensiunea pe porţiunea instrodusă în apă, dar creşte tensiunea pe restul firului (dacă tensiunea de alimentare rămâne aceeaşi, când rezistenţa internă a sursei este neglijabilă). Creşte deci puterea electrică disipată de porţiunea firului care nu se află în apă. Tensiunea la bornele întregului fir scade odată cu creşterea curentului prin el, deoarece creşte căderea de tensiune pe rezistenţa internă a sursei, dacă aceasta nu poate fi neglijată.



1.7 Sesiunea judeţeană, Iaşi 17-18 martie 2001

Clasa a VI-a

2. Vezi paragraful 1.2, clasa a VI-a, problema nr. 6.

Clasa a VII-a

2. Vezi paragraful 1.1, clasa a VIII-a, problema nr. 7.

4. Lumina care se refractă printr-o picătură de apă, ca şi printr-o lentilă convergentă, se distribuie neuniform pe ecran, producând variaţii de iluminare (umbre).

6. Se poate arăta grafic că, datorită refracţiei luminii, imaginea pietrelor de pe fundul râului se formează la o adâncime mai mică decât adâncimea râului; vedem pietrele mai sus decât sunt, lateral faţă de direcţia pe care pietrele se află în realitate. Unduirile suprafeţei apei modifică unghiul de refracţie şi deci localizarea imaginii.

De asemenea, imaginile pietrelor sunt micşorate pe o direcţie normală la suprafaţa apei.

Clasa a VIII-a

2. Apa nu curge din pahar, deoarece presiunea aerului atmosferic asupra apei din vas este mult mai mare decât presiunea hidrostatică a apei din pahar. Presiunea atmosferică este echilibrată de o coloană de apă de cca. 10 m înălţime. Ar fi necesar un pahar înalt de peste zece metri, pentru ca o parte din apa din el să curgă.

3. Presiunea aerului atmosferic menţine apa în lighean. Pe măsură ce ligheanul este scos din apă, greutatea ligheanului creşte odată cu creşterea cantităţi de apă pe care o antrenează. Ceea ce "reţine" ligheanul în apă este greutatea apei din lighean, maximă când gura ligheanului ajunge la suprafaţa apei.

7. Vezi paragraful 1.1, clasa a VI-a, problema nr. 6.

1.8 Sesiunea naţională, Iaşi 7-8 aprilie 2001

Clasa a VI-a

6. Vezi paragraful 1.2, clasa a VI-a, problema nr. 6.

Clasa a VII-a

5. Vezi paragraful 1.1, clasa a VIII-a, problema nr. 7.

6. Vezi paragraful 1.2, clasa a VII-a, problema nr. 6.

Clasa a VIII-a

5. Vezi paragraful 1.7, clasa a VIII-a, problema nr. 3.

6. Vezi paragraful 1.2, clasa a VII-a, problema nr. 8.

1.10 Sesiunea naţională, Galaţi 28-29 aprilie 2002

Clasa a VI-a

1.1 În stare de imponderabilitate, în lipsa câmpului gravitaţional (sau în cădere liberă într-un câmp gravitaţional), corpurile îşi pierd greutatea (greutatea aparentă), dar nu-şi pierd inerţia.

1.2 Gazele sunt compresibile. Sau agitând cilindrul, se poate sesiza inerţia corpului din interior etc.

Clasa a VIII-a

1.1 Vezi paragraful 1.10, cl. a VI-a, problema nr. 1.

1.2 O placă grea de metal are capacitate calorică (inerţie termică) mai mare, se răceşte mai lent.

1.3 Într-un anumit mediu, un mobil poate lăsa în urma sa unda sonoră pe care a emis-o, dacă se mişcă cu viteză mai mare decât viteza sunetului în mediul respectiv.

6. În cazul pietrişului din râu, cu mai puţine asperităţi, contactul său cu talpa piciorului se realizează pe o arie mai mare, presiunea asupra piciorului este mai mică. Efectul interacţiunii este măsurat în acest caz de presiune.

1.11 Sesiunea locală, Iaşi 17 februarie 2003

Clasa a VII-a

3. Vezi paragraful 1.1, clasa a VIII-a, problema nr. 7.

4. Apa din sticlă este o lentilă cilindrică convergentă. Dacă textul se află dincolo de distanţa focală (cam 20 cm faţă de ax, pentru o butelie de plastic de 2 litri), sticla produce o imagine reală, inversată pe direcţie orizontală; sub distanţa focală (de exmplu, textul de pe eticheta sticlei), imaginea textului este mărită, dreaptă, virtuală.

5. Nu este o iluzie pur optică, ci una perceptivă, determinată de experienţele noastre de observaţie. La orizont, mărimile aparente ale Lunii şi Soarelui sunt percepute prin comparaţie cu mărimile arborilor, clădirilor, formelor de relief apropiate, asociate în experienţa noastră cu dimensiunile mari.

Clasa a VIII-a

4. Balonul meteorologic este menţinut în aer de forţa ascensională (diferenţa dintre greutatea aerului dezlocuit şi greutatea proprie). Picăturile de apă, cristalele de gheaţă din nori, norii sunt menţinuţi în atmosferă de curenţii de aer cald ascendenţi.

5. Prin umflare, creşte masa aerului din camera de automobil, în timp ce volumul camerei se modifică mai puţin, datorită forţelor elastice din pereţii camerei de cauciuc care se opun. Deci creşte densitatea, respectiv, greutatea aerului din cameră. Forţa lui Arhimede, determinată de densitatea aerului atmosferic, creşte neglijabil, odată cu volumul camerei. Ca urmare, greutatea aparentă a camerei de automobil (diferenţa dintre greutatea proprie şi forţa lui Arhimede) creşte.

Sau:

Greutatea aparentă a camerei de automobil este $G_a = G - F_A = Vg(\rho - \rho_a)$, unde V reprezintă volumul balonului, ρ, densitatea gazului din balon, iar ρ_a, densitatea aerului din exterior. Dacă V şi ρ cresc, densitatea aerului atmosferic rămâne aceeaşi. Rezultă că greutatea aparentă creşte.

6. La presiunea de o atmosferă, aerul atmosferic apasă cu greutatea de 100.000 N pe un metru pătrat din suprafaţa Pământului. Iar aria suprafeţei Pământului poate fi estimată prin expresia $4\pi R^2$, unde R reprezintă raza Pământului.

1.13 Sesiunea naţională, Iaşi 2-3 mai 2003

Clasa a VI-a

6. Deoarece Soarele este o sursă îndepărtată, umbra norului pe solul terestru este produsă de un fascicul de lumină aproximativ paralel, produs de Soare. Ca urmare,

viteza umbrei norului pe suprafaţa Pământului este egală cu viteza norului în aer, respectiv, cu viteza vântului.

Clasa a VIII-a

1. Cu creşterea altitudinii, scade greutatea coloanei de aer atmosferic pe unitatea de arie, scade temperatura aerului (deci numărul de ciocniri ale moleculelor de aer pe unitatea de arie şi în unitatea de timp, care ar putea genera presiune).

2. Vezi paragraful 1.11, clasa a VIII-a, problema nr. 6.

3. Vezi paragraful 1.11, clasa a VIII-a, problema nr. 4.

5. Greutatea aparentă a balonului meteorologic scade în timp ce este umflat cu un gaz (heliu, de exemplu) care, la presiunea şi temperatura locului, are densitatea mai mică decât a aerului atmosferic. Greutatea aparentă a balonului umflat cu gura creşte, deoarece, în aceleaşi condiţii, gazul cu care este umflat (dioxid de carbon) are densitatea mai mare decât a aerului atmosferic.

6. Prin această observaţie, Aristotel nu putea pune în evidenţă greutatea aerului atmosferic. Sacul umplut cu aer la presiune egală cu presiunea aerului atmosferic are greutatea aparentă egală cu greutatea sacului gol, deoarece greutatea aerului din sac este anulată de forţa lui Arhimede produsă de aerul exterior.

7. Aerul are greutate. Experimentul este convingător atunci când baloanele au greutăţi proprii foarte apropiate şi sunt bine umflate. Cum densitatea aerului din fiecare balon (baloane umflate cu gura) este mai mare decât densitatea aerului exterior, greutatea aparentă a fiecăruia (diferenţa dintre greutatea proprie plus greutatea aerului cuprins în balon şi forţa lui Arhimede) este suficient de mare, astfel ca balanţa să înregistreze pierderea greutăţii aparente de către balonul spart.



ISBN: 973-649-150-1